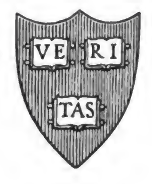





VE RI
TAS





Herren Prof. de Koninck
freundschaftlichst
Liège den 23sten Aug. 1854.
Dr. F. Roemer

II.

ERSTE PERIODE.

KOHLEN-GEBIRGE,

bearbeitet von

Ferd. Roemer

1852—1854.

ERSTE PERIODE.

Kohlen-Gebirge.

(Palaeozoische Formation; Übergangs-Gebirge oder Grauwacken-Gebirge einschliesslich der Kohlen- und Zechstein-Gruppe.)

Wichtigste selbstständigere Literatur*.

A. Thiere.

PANDER: Beiträge zur Kenntniss des Russischen Reichs. St. Petersburg *1830*, 4°.

PHILLIPS: *Illustrations of the geology of Yorkshire. Part II. The mountain limestone District. London 1836*, 4°.

HISINGER: *Lethaea Suecica seu Petrificata Sueciae. Holmiae 1837*, 4°, *cum 2 supplementis.*

MURCHISON: *The Silurian System founded on geological researches in the counties of Salop, Hereford, Radnor etc., and with descriptions of the coal-fields and overlying formations, 2 Parts, London 1839*, 4°.

PHILLIPS: *Figures and descriptions of the Palaeozoic Fossils of Cornwall, Devon and West-Sommerset, London 1841*, 8°.

D'ARCHIAC *and* E. DE VERNEUIL: *Memoir on the Fossils of the older deposits in the Rheinish provinces etc. abstracted from the Transact. geol. Soc. Lond. 2end ser. Vol. VI, Part. II. 1842.*

J. E. PORTLOCK: *Report on the geology of the County of Londonderry and of Parts of Tyrone and Fermanagh. Dublin 1843*, 8°.

L. DE KONINCK: *Description des animaux fossiles, qui se trouvent dans le terrain carbonifère de Belgique. Liège 1842—1844*, 4°, *avec 60 planches.*

E. EICHWALD: Die Urwelt Russlands, durch Abbildungen erläutert. Petersburg, I und II (mit 8 Tafeln), *1840, 1842*, 4°.

FR. AD. ROEMER: Die Versteinerungen des Harz-Gebirges, beschrieben und abgebildet, mit 12 Tafeln. Hannover *1843*, 4°.

FR. AD. ROEMER: Beiträge zur geologischen Kenntniss des nordwestlichen

---

* Die specielleren Schriften über einzelne Gattungen oder Familien sind an der Spitze der betreffenden Abschnitte angegeben.

Harz-Gebirges. Erste Abtheilung mit 10 Tafeln Abbildungen und einer geognostischen Übersichts-Karte; zweite Abtheilung mit 5 Doppel-Tafeln Abbildungen. Cassel *1850* und *1852*. (Abdruck aus W. Dunker und H. v. Meyer Palaeontographica.)

Ferd. Roemer: Das Rheinische Übergangs-Gebirge, mit 6 Tafeln. Hannover *1844*, 4°.

Rod. Imp. Murchison, Ed. de Verneuil *and* Count Al. v. Keyserling: *The Geology of Russia in Europe and the Ural mountains. 2 Vol. London and Paris 1845, 4°. Vol. I (englisch), Geology. Vol. II (französ.) Paléontologie.*

Natural history of New-York. Geology of New-York. 4°. Part. I comprising the Geology of the 1st. geol. district. by W. W. Mather. *Albany 1843; Part. II comprising the survey of the 2end. geol. district by* E. Emmons. *Albany 1842. Part. III comprising the survey of the 3d. geol. district by* L. Vanuxem. *Albany 1842; Part. IV comprising the survey of the 4th. geol. district by* James Hall. *Albany 1843.*

Palaeontology of New-York by James Hall. *Albany. 4°. Vol. I containing descriptions of the organic remains of the Lower division of the New-York System (equivalent of the Lower Silurian rocks of Europe). Albany 1847* (mit 87 Tafeln). *Vol. II. 1852* (mit 101 Tafeln).

Fred. M'Coy: *A Synopsis of the characters of the carboniferous limestone fossils of Ireland. Dublin 1844. 4°.* (Mit 29 Tafeln.)

Fred. M'Coy: *A Synopsis of the Silurian fossils of Ireland. Collected from the several districts by* Richard Griffith, *the whole being named, and the the new species drawn and described by* Fred. M'Coy. *Dublin 1846. 4°.* (mit 5 Tafeln).

Graf Keyserling: Wissenschaftliche Beobachtungen auf einer Reise in das Petschora-Land im Jahre *1843*. St. Petersburg *1846*, 4° (mit Atlas).

H. B. Geinitz und A. v. Gutbier: Die Versteinerungen des Zechstein-Gebirges und Rothliegenden in Sachsen. Dresden und Leipzig *1848* und *1849*, fol. Heft I. Die Versteinerungen des deutschen Zechstein-Gebirges von H. B. Geinitz, mit 8 Tafeln *1848*. Heft II. Die Versteinerungen des Rothliegenden in Sachsen von A. v. Gutbier, mit 12 Tafeln *1849*.

W. King: *A Monograph of the Permian fossils of England* (mit 28 Tafeln). *London 1850* (Publicationen der „*Palaeontograph. Society*).

A Synopsis of the classification of the British Palaeozoic rocks by A. Sedgwick; *with a detailed Systematic description of the British Palaeozoic fossils in the geological Museum of the University of Cambridge by* F. M'Coy. *London and Cambridge. Part II Palaeontology. Fasc. I and II, 1851, 1852.*

Guido und Fridolin Sandberger: Systematische Beschreibung und Abbildung der Versteinerungen des Rheinischen Schichten-System's in Nassau mit einer kurzgefassten Geognosie dieses Gebietes und mit steter Berücksichtigung analoger Schichten anderer Länder. Wiesbaden *1849—1854*, fol. (bisher 6 Liefer.).

Joach. Barrande: *Système Silurien du Centre de la Bohème. 1ère Partie: Recherches paléontologiques. Vol. I* (mit 49 Tafeln) *Crustacés; Trilobites. Prague et Paris 1852*, gr. 4°.

H. B. Geinitz: Die Versteinerungen der Grauwacken-Formation in Sachsen und in den angrenzenden Länder-Abtheilungen (mit 26 Tafeln). Leipzig *1852* und *1853*. 4°.

B. Pflanzen.

E. F. v. Schlotheim: Beschreibung merkwürdiger Kräuter-Abdrücke und Pflanzen-Versteinerungen, mit 15 Tafeln. Gotha *1804*, 4°.

Graf K. Sternberg: Versuch einer geognostisch-botanischen Darstellung der Flora der Vorwelt. VIII Hefte, mit Kupfer-Tafeln. Prag *1820—1838*. Fol.

J. G. Rhode: Beitrag zur Pflanzenkunde der Vorwelt, nach Abdrücken in Kohlenschiefer und Sandstein. IV Hefte. Breslau *1820—1824*. fol.

Ad. Brongniart: *Prodrome d'une histoire des végétaux fossiles. Paris 1828*, 8°.

Ad. Brongniart: *Histoire des végétaux fossiles ou recherches botaniques et géologiques sur les végétaux dans les diverses conches. Vol. I et II, livrais. 15*, mit vielen Tafeln, *1828—1838*, 8° (unvollendet).

Ad. Brongniart: *Considérations sur la nature des végétaux, qui ont couvert la surface de la terre aux diverses époques de la formation de son écorce i. Ann. sc. nat. Tom. XV, 1828, 225 seq.*

Ad. Brongniart: *Exposition chronologique des Périodes de Végétation et des Flores diverses qui se sont succedé à la surface de la terre i. Ann. sc. nat. 3ème Année 1849, p. 285 seq.*

John Lindley *and* William Hutton: *The fossil flora of Great Britain, or figures and descriptions of the vegetable remains found in a fossil state in this Country. Vol. I, II, III* (*20 Numbers*, mit 230 Kupfertafeln.) *London 1831—1836*, 8°.

E. T. Artis: *Antidiluvian phytology, illustrated by a collection of the fossil remains of Plants peculiar to the coal formation of Great Britain etc. with 25 Plates. London 1838*, 4°.

H. R. Göppert: Die Gattungen der fossilen Pflanzen verglichen mit denen der Jetztwelt und durch Abbildungen erläutert. *Les genres des plantes fossiles comparés avec ceux du monde moderne illustrés par des figures*, 6 Hefte, mit 38 Tafeln. Bonn *1841, 1842*, quer fol.

H. R. Göppert: *Systema filicum fossilium, c. tab. 44* (Abdruck aus *Nov. Act. Acad. Caes. Leop. Carol. Vol. XVII supplem.*). *Vratisl. et Bonnae 1836.*

J. B. Cotta: Die Dendrolithen in Bezug auf ihren inneren Bau, mit 20 Tafeln, Dresden und Leipzig *1832*, 4°.

H. F. M. Witham: *Observations on fossil vegetables accompanied by representations of their interval structure, with 6 plates. Edinburgh 1833*, 4°.

H. F. M. Witham: *The internal structure of fossil vegetables found in the Carboniferous and Oolitic deposits of Great-Britain, with 16 plates. Edinb. and London 1833*, 4°.

A. v. Gutbier: Geognostische Beschreibung des Zwickauer Schwarzkohlen-Gebirges, nebst Tafeln. Zwickau *1834*. 8°.

A. v. Gutbier: Abdrücke und Versteinerungen des Zwickauer Schwarzkohlen-Gebirges u. seiner Umgebungen. Zwickau *1835*. 8° (mit 11 Tafeln).

E. Fr. Germar: *Petrefacta stratorum lithanthracum Wettini et Loebejuni.* Die Versteinerungen des Steinkohlen-Gebirges von Wettin und Loebejün. VIII Hefte. *1844—1853*. fol.

A. J. Corda: Beiträge zur Flora der Vorwelt; mit 60 Tafeln Abbildungen. Prag *1845*. Fol.

Hooker: *On the vegetation of the carboniferous period, as compared with that of the present day i. Memoirs of the geolog. Survey of Great Britain and of the Museum of pract. geol. in London. Vol. II. Part. II. London 1848, p. 387 seq.*

F. Unger: *Genera et species plantarum fossilium. Vindobonae 1850.* 8°.

H. R. Göppert: Fossile Flora des Übergangs-Grbirges, mit 44 Steindruck-Tafeln. Breslau und Bonn *1852* (aus den Verh. der Kais. Leop. Carol. Acad. der Naturf., Supplem. des XIV. Bandes).

Es fehlt an einer passenden Gesammt-Benennung für die hier unter der Bezeichnung „Kohlen-Gebirge" begriffenen Gesteine. Der Name Kohlen-Gebirge ist wenig geeignet, weil er leicht zu Verwechslungen mit der die Steinkohlen-Flötze zunächst einschliessenden besonderen Gruppe des Steinkohlen-Gebirges Veranlassung gibt und Ablagerungen von Kohle für die älteren Glieder der Formation keineswegs bezeichnend sind. Er ist hier aus der ersten Ausgabe dieses Werkes nur desshalb beibehalten worden, weil er mit den von Bronn für die übrigen Formationen gewählten Bezeichnungen im Einklange steht. Vielfach wird neuerlichst, namentlich von den Ausländern, die Benennung „paläozoische Formation" für die Gesteine der ersten Periode gebraucht, und wenn die Allgemeinheit des in derselben angedeuteten Merkmals sie zur Annahme empfiehlt, so führt andererseits der Gebrauch des Wortes „paläozoisch" in manchen Verbindungen mit Beziehung auf seine etymologische Ableitung zu Widersinnigkeiten. Von uns wird in dem Folgenden für die Gesammtheit der Gesteine der ersten Periode öfters die Bezeichnung „älteres Gebirge" gebraucht werden, welche freilich wegen ungenügender Bestimmtheit auch nicht ganz befriedigt. Die früher verbreiteten Benennungen „Thonschiefer-, Grauwacken- und Übergangs-Gebirge" beziehen sich nur auf die älteren Glieder der Formation und sind selbst für diese nicht mehr brauchbar.

Die Begrenzung der Ablagerungen der ersten Periode ist weder nach unten, noch nach oben mit völliger Schärfe in der Natur gegeben. Nach unten findet durch versteinerungslose Thon-

schiefer ein allmähliger Übergang in die sogenannten krystallinischen Schiefer Statt, die ihrerseits wieder in naher Beziehung zu den ächten eruptiven Gesteinen stehen. In dieser Richtung gewährt für die Grenz-Bestimmung nur das Merkmal der Versteinerungsführung ein Anhalten. Nur bis so weit, als organische Reste erkennbar sind, reicht das Gebiet der ersten Periode. Nach oben ist die jüngste Gruppe des Zechsteins stratographisch, petrographisch und paläontologisch den untersten Gliedern der Trias-Formation eng verbunden, so dass man einige der letzteren wohl noch der Zechstein-Gruppe zu verbinden versucht hat *.

In petrographischer Beziehung ist wenig allgemein Gültiges über die Gesteine der ersten Periode anzuführen. Thonschiefer, Sandsteine mit kieselig-thonigem Bindemittel (Grauwacken z. Th.) und Kalksteine sind die herrschenden Gebirgs-Arten. Im Ganzen zeichnen sich diese Gesteine der ersten Periode durch grössere Festigkeit vor denen der jüngeren Perioden aus. Jedoch scheint diese Festigkeit weniger durch eine ursprünglich verschiedene Beschaffenheit oder durch die Länge des seit ihrer Ablagerung verflossenen Zeitraums bedingt, als vielmehr von dem Umstande abhängig, dass die Gesteine der ersten Periode mehr als die jüngeren von heftigen, unter grossem Druck vorgehenden Hebungen betroffen wurden. Denn wo die Schichten der ersten Periode sich noch wie z. B. in einem grossen Theile des *Europäischen Russlands* und in *Nord-Amerika* westlich von der Kette der *Alleghanies* in der ursprünglichen wagrechten oder wenig geneigten Lage befinden, zeigen sie eine nicht merklich höhere Festigkeit, als die Gesteine der jüngeren Perioden und andererseits zeigen die Gesteine der jüngeren Epochen das gewöhnliche Verhalten der älteren Gesteine, wo sie in das Gebiet bedeutender Gebirgs-Erhebungen fallen, wie z. B. die bekannten tertiären Fisch-führenden (?) Thonschiefer von *Glarus,* welche äusserlich ganz den Thonschiefern der ersten Periode gleichen.

Zahlreiche organische Reste sind durch alle Ablagerungen der ersten Periode verbreitet. Durchgängig entfernen sich dieselben in ihrem äusseren Habitus und inneren Bau weiter von den Organismen der gegenwärtigen Schöpfung, als die fossilen Reste der jüngeren Perioden. Mit jüngeren Formationen oder gar mit der Jetztwelt gemeinsame Arten sind unter ihnen mit Sicherheit nicht nachzuweisen, obgleich deren früher in Folge ungenügender Auffassung der unterscheidenden Merkmale oder in Folge irrthümlicher Annahmen in Betreff des Vorkommens

---

* Vergl. Zweite Periode: Trias-Gebirge, bearbeitet durch Bronn, S. 4.

mehrere aufgeführt wurden. Marine Organismen sind durchaus vorherrschend, doch sind auch Land- und Süsswasser-Thiere und Pflanzen, wenigstens in der jüngeren Hälfte der Formation nicht ganz ausgeschlossen.

Der allgemeine paläontologische Charakter der ersten Periode lässt sich in folgender Weise zusammenfassen.

A. Pflanzen.

Die vorherrschende Entwicklung von Pflanzen der acrogenen Cryptogamen aus den Familien der Farrenkräuter, Lycopodiaceen und Equisetaceen, so wie von Pflanzen aus eigenthümlichen mit dem Ende der ersten Periode erlöschenden Familien, welche von Brongniart zu den gymnospermen Dicotyledonen gerechnet werden, nämlich der Sigillarieen, Nöggerathieen und Asterophylliteen, bildet den auffallendsten Charakterzug der Flora der ersten Periode. Die Farrenkräuter, deren Arten-Zahl sich gegen 300 beläuft, sind auch generisch sämmtlich von den lebenden verschieden, während in die nächstfolgenden Perioden manche Gattungen fortsetzen. Die wichtigsten Geschlechter sind Pecopteris, Sphenopteris, Neuropteris, Alethopteris, Cyclopteris, Odontopteris und Adiantites. Auch Baum-artige Formen, welche gegenwärtig ausschliesslich den tropischen Gegenden angehören, finden sich unter den Farnen der ersten Periode. Die in der Jetztwelt nur durch krautartige Formen vertretenen Lycopodiaceen entwickeln besonders in der Gattung Lepidodendron grossen Arten-Reichthum und riesenhafte Grössen-Verhältnisse. In ganz ähnlicher Weise zeigen auch die Equisetaceen in den Calamiten nach Allgemeinheit der Verbreitung, Zahl der Arten und Individuen, so wie nach den Dimensionen der äusseren Form eine grosse Überlegenheit über die Vertreter dieser Familie in der Jetztwelt. Die nach den Cryptogamen an Wichtigkeit zunächst folgenden gymnospermen Dicotyledonen finden ihre Haupt-Entwicklung in den von allen Typen der Jetztwelt weit abstehenden Familien der Sigillarieen, der Asterophylliteen und der Nöggerathieen, weniger in den auch gegenwärtig bekannten Familien der Cycadeen und Coniferen. Kaum minder bemerkenswerth, als jene reiche Entwicklung der genannten Cryptogamen-Familien, ist die negative Eigenthümlichkeit des entschiedenen gänzlichen Fehlens ächter oder angiospermer Dicotyledonen und die Beschränkung der Monocotyledonen auf wenige der Mehrzahl nach nicht einmal unzweifelhafte Formen. Neben den Land-Pflanzen kommen auch Meeres-Pflanzen in ziemlicher Häufigkeit in den Gesteinen der ersten

Periode vor und Fucoiden sind in der ältesten Abtheilung der ersten Periode sogar die einzigen Vertreter der Pflanzen-Welt, zu denen erst in der zweiten oder devonischen Gruppe sich einzelne Land-Pflanzen gesellen. Bei einem Blick auf die Gesammt-Zahl der die Flora der ersten Periode zusammensetzenden Pflanzen-Arten fällt noch die Beschränktheit dieser Zahl im Vergleich zu dem Pflanzen-Reichthum der gegenwärtigen Epoche als eine der Haupt-Eigenthümlichkeiten in die Augen. Während nämlich die gegenwärtige Flora von Europa allein aus 6000 Phanerogamen und 5000 Cryptogamen besteht, so übersteigt die Zahl sämmtlicher aus der ersten Periode bekannten Pflanzen-Arten nicht 600 und indem sich diese noch in Schichten verschiedenen Alters vertheilen, so glaubt BRONGNIART als wahrscheinlich annehmen zu dürfen, dass nie mehr als 100 Species ganz gleichzeitig während der Dauer der ersten Periode auf der Erde gelebt haben. Die gänzliche Abwesenheit der Dicotyledonen und das fast völlige Fehlen der Monocotyledonen erklärt zum Theil diese geringe Zahl von Pflanzen-Arten in der ersten Epoche, denn die genannten beiden grossen Abtheilungen des Pflanzen-Reichs machen wenigstens vier Fünftel sämmtlicher Pflanzen-Arten der gegenwärtigen Schöpfung aus.

B. Thiere.

Aus der grossen Abtheilung der Pflanzen-Thiere (Phytozoa) sind die Amorphozoen sehr wenig zahlreich und nur von einzelnen Lokalitäten gekannt. Die unzweifelhaften gehören fast ausschliesslich der Silurischen Gruppe an. Die Gattungen sind theils solche, die auch in jüngeren Bildungen vorkommen, wie Siphonia, Scyphia und Tragos, theils solche, welche später nicht weiter gekannt sind, wie Blumenbachium, Aulocopium, Bothroconis u. s. w. Von Polypen finden sich zunächst aus der Abtheilung der Polythalamia (Foraminiferen) einzelne, im Vergleich zu den in den jüngeren Bildungen und in den Meeren der Jetztwelt entwickelten Manchfaltigkeit sparsame und dürftige Formen. Die Gattungen Fusulina und Tetrataxis sind auf die erste Periode beschränkt; andere, wie Alveolina, Borelis, Cristellaria, Spirulina, Rotalia, Dentalina, Textularia und Nodosaria sind mit späteren Bildungen gemeinsam. Anthozoen sind zahlreich vertreten (gegen 400 Arten). Die 3 älteren Gruppen der ersten Formation haben eine fast gleiche Zahl von Arten geliefert. Dagegen ist die vierte, diejenige des Zechsteins, sehr arm daran (nur 7 Arten!). Nach EDWARDS und HAIME sind nur 8 Arten von Anthozoen der Silurischen und Devonischen Gruppe

gemeinsam, alle übrigen auf eine einzelne Gruppe beschränkt. Vorzugsweise auszeichnend für die Entwicklung der Anthozoen in der ersten Periode ist das (bis auf die Gattung Palaeocyclus) vollständige Fehlen der grossen Section der Zoantharia aporosa EDWARDS et HAIME, zu welcher in den Familien der Turbinolidae, Oculinidae, Astreidae und Fungidae die grosse Mehrzahl der Anthozoen der jüngeren Bildungen und der Jetztwelt gehört, und die gleichzeitige Gattung- und Artenreiche Vertretung der fast auf die erste Periode beschränkten Zoantharia rugosa E. et H., welche durch 4 Systeme von Strahlenwänden statt der gewöhnlichen 6 ausgezeichnet sind. Aus dieser letzteren Section ist namentlich die Familie der Cyathophyllidae mit den Gattungen Zaphrentis, Amplexus, Cyathophyllum, Combophyllum, Acervularia, Strombodes, Lithostrotion, Phillipsastrea, Syringophyllum, Lonsdalia und anderen, ferner die Familie der Cyathaxonidae mit der Gattung Cyathaxonia und die Familie der Cystiphyllidae mit der Gattung Cystiphyllum bemerkenswerth. Von fast gleich grosser Bedeutung wie die Abtheilung der Zoantharia rugosa ist die Section der Zoantharia tabulata, welche in der Familie der Milleporidae namentlich die weit verbreitete Gattung Heliolites, in der Familie der Favositidae (Calamoporidae) die Gattungen Calamopora (Favosites), Michelinia, Pleurodictyum, Chaetetes, Halysites (Catenipora), Syringopora u. a. enthält. Die kleine auf die erste Periode beschränkte Section der Zoantharia tubulosa E. et H. liefert in ihrer einzigen Familie der Auloporidae die Gattungen Aulopora und Pyrgia, von denen die erstere eine weite Verbreitung in der silurischen und devonischen Gruppe besitzt. Die jetzt nicht mehr als Polypen, sondern als knospende Malacozoen betrachteten Bryozoa zeigen bei weitem noch nicht die Manchfaltigkeit der Formen, welche sie in den jüngeren Bildungen und in den Meeren der Jetztwelt entwickeln. Auf die erste Periode beschränkt sind die Gattungen Fenestella, Ptilodictya, Stictopora, Escharopora, Coscinium, Polypora, Stenopora u. s. w. Die Angaben von dem Vorkommen noch lebender Gattungen, wie Flustra, Discopora, Retepora, Eschara scheinen sehr zweifelhaft. Noch sind einige Geschlechter von Zoophyten, deren systematische Stellung bisher nicht sicher zu ermitteln gewesen, als charakteristisch zu nennen, nämlich Graptolites nebst Gladiolites und Rastrites, welche man den Pennatulinen verglichen hat, und Receptaculites, für dessen Stellung keine der lebenden Zoophyten-Gattungen ein Analogon zu bieten scheint. In Betreff der Echinodermen ist zunächst das vollständige Fehlen ächter Echiniden als bezeichnend für

die erste Periode hervorzuheben. Die bisher denselben zugerechneten sparsam vorkommenden Reste gehören den Perischoechinidae an, welche durch die aus mehr als 20 Reihen von Täfelchen zusammengesetzte Schaale ausgezeichnet sind und nicht sowohl eine Section in der Ordnung der Echiniden nach ihrer bisherigen Begrenzung bilden, als vielmehr eine denselben gleichwerthige der ersten Periode eigenthümliche Ordnung. Sie umfasst die Gattungen Palaechinus, Archaeocidaris und Perischodomus. Die Asteriden sind nur sparsam vertreten. Bemerkenswerth ist, dass die Gattung Uraster, welche in den Meeren der Jetztwelt zu den Arten-reichsten und verbreitetsten gehört, schon in Silurischen Schichten durch 4 Arten vertreten ist. Andere Gattungen, z. B. Lepidaster entfernen sich dagegen sehr weit von den lebenden Formen. Die Crinoiden zeigen in der ersten Periode das Maximum ihrer Entwicklung nach Zahl der Arten und Geschlechter. Aus der Section der eigentlichen Crinoiden mit wirklichen Armen (Actinoideen) sind die Gattungen Actinocrinus, Platycrinus, Cyathocrinus, Poteriocrinus, Cupressocrinus, Eucalyptocrinus, Melocrinus, Rhodocrinus, Ctenocrinus u. s. w. als die wichtigeren zu nennen. Keines der in der ersten Periode vorkommenden Geschlechter hat Vertreter in den folgenden Perioden oder in der Jetztwelt. Ausschliesslich auf die erste Periode beschränkt sind die Sectionen der Cystideen und Blastoideen. Die Cystideen treten besonders mit den Gattungen Echinosphaerites, Caryocystites, Hemicosmites, Cryptocrinus, Pseudocrinus, Apiocystites, Prunocystites, Echinoencrinus, Stephanocrinus und Agelacrinus auf. Die Blastoideen erscheinen mit den Geschlechtern Pentatrematites, Elaeacrinus und Codonaster, von denen das erste nach Verbreitung und Arten-Zahl bei weitem das wichtigste.

In Betreff der Malacozoen (Weichthiere) bildet die stark vorwiegende Entwicklung der Brachiopoden und Cephalopoden einen der bemerkenswerthesten Züge in dem Charakter des thierischen Lebens der ersten Periode. Die Geschlechter der Brachiopoden sind theils solche, welche auch in den Gesteinen der folgenden Formationen und zum Theil selbst noch in der Jetztwelt vertreten sind, wie Terebratula, Spirifer, Lingula, Orbicula; theils eigenthümliche, wie Orthis, Calceola, Productus, Stringocephalus, Pentamerus, Uncites, Obolus, Davidsonia u. s. w.

Die Cephalopoden gehören fast alle der Abtheilung der Nautileen an und von diesen ist vor allem die Gattung Orthoceras durch Arten-Reichthum und Allgemeinheit der Verbreitung bemerkenswerth,

nächstdem auch die Gattungen Cyrtoceras, Gyroceras, Phragmoceras, Gomphoceras, Lituites und Clymenia. Auch der Typus der Abtheilung, die Gattung Nautilus selbst zeigt schon einzelne Vertreter, wenigstens in den jüngeren Gliedern der ersten Periode. Dagegen entwickelt die Abtheilung der Ammoneen noch keineswegs den Formen-Reichthum der späteren Epochen, sondern allein die Gattung Goniatites, die einfachsten Formen der Ammoniten begreifend, bildet mit allerdings zahlreichen Arten die Vertretung derselben. Die zweite Haupt-Section der Cephalopoden, die Dibranchiata oder Acetabulifera (nackte oder Sepien-artige Cephalopoden), welche weitaus die Haupt-Masse der Cephalopoden der Jetztwelt begreift, fehlt in der ersten Periode noch ganz. Die Pelecypoden oder Acephalen zeigen noch nicht den Formen- und Arten-Reichthum der späteren Bildungen und der Jetztzeit und namentlich treten sie gegen die Brachiopoden ganz an Bedeutung zurück. Zahlreiche eigenthümliche Zweischaaler-Geschlechter der ersten Periode werden zwar aufgeführt, aber nur bei einer verhältnissmässig geringen Zahl stützt sich die Gattungs-Bestimmung auf eine genügende Kenntniss der vorzugsweise entscheidenden Schloss-Theile. Gut begründete eigenthümliche Geschlechter sind unter den Dimyaria: Megalodon, Pleurophorus, Schizodus und Conocardium. Vorzugsweise nur auf Merkmalen der äusseren Form beruhend dagegen: Cardiola, Grammysia, Allorisma und Cardiomorpha. Mit späteren Bildungen gemeinsam sind Solemya, Solen, Arca, Nucula, Astarte und Lucina, von denen jedoch nur bei den drei letzteren die Gattungs-Bestimmung der Arten der ersten Periode auf deutlicher Beobachtung der Schloss-Theile beruht. Die Monomyarier sind besonders durch die Sippe der Aviculaceen vertreten, welche mit den Gattungen Pterinea, Avicula, Monotis, Posidonomya, Gervillia erscheinen. Namentlich ist unter diesen das auf die erste Periode beschränkte Geschlecht Pterinea durch Arten-Reichthum und Allgemeinheit der Verbreitung bemerkenswerth. Die in den späteren Bildungen so wichtige Gattung Pecten weist nur wenige Arten auf, deren Gattungs-Bestimmung nicht einmal unzweifelhaft ist, und die Gattung Ostrea, die in Bezug auf Allgemeinheit der Verbreitung in den jüngeren Bildungen und in der Jetztzeit allen anderen Monomyarier-Geschlechtern voransteht, galt bis auf die jüngste Zeit, wo man einzelne sparsame Reste derselben aufgefunden hat, als gänzlich fehlend in den Gesteinen der ersten Periode.

Die Pteropoden, wie in der Jetztwelt an Bedeutung untergeordnet, gehören mit Ausnahme weniger Arten von Creseis sämmtlich

eigenthümlichen, in Betreff ihrer wirklichen Zugehörigkeit zu der Ordnung der Pteropoden zum Theil äusserst zweifelhaften Gattungen, wie Conularia, Coleoprion, Theca, Pugiunculus und Tentaculites an. Unter diesen ist Conularia durch Allgemeinheit der Verbreitung und Arten-Reichthum die bemerkenswertheste.

Die Heteropoden zeigen keines der typischen Geschlechter der Jetztwelt, sondern sind nur in so fern vertreten, als die auf die erste Periode beschränkten Gattungen Bellerophon und Porcellia ihnen (freilich mit grossem Bedenken!) zugerechnet werden.

Die Gasteropoden, wenn gleich an Wichtigkeit und Zahl der Arten den Brachiopoden und Cephalopoden zunächststehend, weisen doch keine grosse Zahl scharf begrenzter eigenthümlicher Gattungen auf. Als solche sind nur etwa zu nennen: Murchisonia, Euomphalus, Maclurea, Macrocheilus und Subulites. Zahlreicher sind die mit späteren Bildungen gemeinsamen Gattungen. Es gehören dahin namentlich Pleurotomaria, Natica, Turbo, Chiton u. s. w.

Von den Glieder-Thieren (Entomozoa, Animalia articulata) sind die Anneliden äusserst schwach vertreten, denn ausser wenigen unansehnlichen Formen der in allen späteren Bildungen so Arten-reichen Gattung Serpula kommen nur noch gewisse gegliederte Wurm-förmige Eindrücke vor, denen man unter den generischen Benennungen Nereites, Nemertites und Myrianites ihre keineswegs zweifellose Stellung unter den Anneliden angewiesen hat. Die Arachniden sind durch ein Paar ganz vereinzelt vorgekommene Scorpione kaum angedeutet. Ganz untergeordnet und ohne geologische Bedeutung ist auch das Vorkommen der Insekten in den Gesteinen der ersten Periode. Dasselbe beschränkt sich auf wenige an ganz vereinzelten Stellen auftretende Arten. Zum Theil hat jedoch diese Sparsamkeit des Vorkommens gewiss in dem Umstande ihren Grund, dass für ihre Erhaltung ganz besonders günstige Bedingungen des einschliessenden Gesteins nöthig waren.

Nur allein die Crustaceen zeigen unter den Glieder-Thieren eine dem Arten-Reichthum der Jetztwelt zu vergleichende numerische Entwicklung. Jedoch ist es fast ausschliesslich die ganz auf die erste Periode beschränkte Familie der Trilobiten, in welcher sich diese bedeutendere Entwicklung äussert. Die in 45 Gattungen sich vertheilenden mehreren hundert Arten dieser merkwürdigen Familie erfüllen zum Theil in staunenswerther Häufigkeit der Individuen die älteren Gesteins-Schichten und bilden einen der hervorstechendsten paläontologischen Charaktere der ersten Periode. Besonders wichtig sind die Gattungen

Phacops, Calymene, Proetus, Asaphus, Trinucleus, Agnostus, Acidaspis, Bronteus, Illaenus, Paradoxides, Harpes, Homalonotus, Lichas, Cheirurus und Sphaerexochus. Ausser den Trilobiten hat nur noch die kleine Familie der Cytheriniden namentlich durch die Gattungen Cytherina, Beyrichia und Cypridina einige Bedeutung. Die typischen Krebs-Formen der Jetztwelt, die Decapoden, sowohl Langschwänzer als Kurzschwänzer, fehlen noch ganz.

Wirbel-Thiere sind in der ersten Periode nur erst durch Fische und Reptilien und vielleicht auch durch Vögel vertreten und von diesen haben nur die ersteren grössere Bedeutung, während die Reptilien sich auf sparsame, meistens erst in jüngster Zeit entdeckte Reste weniger, zum Theil nur unvollständig gekannten Gattungen beschränken. Die Fische gehören vorzugsweise den Ganoiden (Müller) an und zwar theils derjenigen Abtheilung von Agassiz's Familien der Lepidoiden und Sauroiden, bei welcher sich die Wirbelsäule in den oberen Schwanzlappen verlängert (Heterocerci), wie namentlich der Gattungen: Palaeoniscus, Amblypterus, Platysomus, Catopterus, Pygopterus, Acrolepis, Diplopterus und Megalichthys; theils eigenthümlichen, fast ganz auf die erste Periode beschränkten Familien, nämlich den Cephalaspiden mit Cephalaspis, Coccosteus, Pterichthys und Pamphractus, den Dipterinen mit Dipterus und Osteolepis und den Coelacanthen mit Coelacanthus, Holoptychius, Asterolepis, Glyptolepis, Phyllolepis, Dendrodus u. s. w. Nächst den Ganoiden sind die Plagiostomen am bedeutendsten entwickelt, und zwar namentlich die Section der Cestracionten mit den grösstentheils eigenthümlichen Gattungen Placosteus, Petalodus, Ctenoptychius, Helodus, Psammodus, Cochliodus, Poecilodus, Janassa und den nur auf Flossenstacheln (Ichthyodorulithen) begründeten Geschlechtern Ctenacanthus, Oracanthus, Gyracanthus u. s. w. Das gänzliche Fehlen der in der Jetztwelt weit überwiegenden ächten Knochenfische (Teleostei) theilt die erste Periode mit den beiden folgenden.

Die Reptilien, welche zuerst in den oberen Gliedern der ersten Periode erscheinen, sind ausschliesslich Saurier. Dieselben gehören theils der in der folgenden Periode zu so bedeutsamer Entwicklung gelangenden Familie der Labyrinthodonten an, wie die bis auf die neueste Zeit als die älteste betrachtete Gattung Archegosaurus aus dem Kohlenschiefer von *Lebach*, theils den Lacertinen, wie namentlich die Gattungen Proterosaurus, Palaeosaurus und Thecodontosaurus.

Vögel können nur als sehr zweifelhafte Angehörige der ersten

Periode aufgeführt werden. Ihr Vorhandensein während derselben wird lediglich durch die an einer einzelnen Stelle und in Schichten, deren Zugehörigkeit zu der ersten Periode nicht ganz erwiesen ist, aufgefundenen Fährten (Ornithichniten) von zum Theil riesenhaften Vogel-Arten angedeutet.

Die geographische Verbreitung der Gesteine der ersten Periode erstreckt sich über alle fünf Erd-Theile und zeigt sich völlig unabhängig von den gegenwärtigen klimatischen Verhältnissen, indem sie, ohne alle merkbare Änderung des petrographischen und paläontologischen Verhaltens, vom Äquator bis in die Nähe der Pole reicht. Man kennt Gesteine der ersten Periode in fast allen Theilen *Europas*, mehr jedoch im Norden *Europas*, als im Süden; namentlich auf der *Skandinavischen* Halbinsel, in *Russland*, vom *Caucasus* bis zum *Eismeer*; ferner in *England*, *Schottland* und *Irland*, in *Deutschland*, namentlich am *Harz*, in *Thüringen*, am *Fichtel-Gebirge*, in *Böhmen*, zu beiden Seiten des *Rheines* in den östlichen *Alpen* u. s. w.; dann in *Frankreich*, wo namentlich in der *Bretagne* die Verbreitung bedeutend ist, während im centralen und südlichen *Frankreich* sich dieselbe mehr auf vereinzelte kleinere Partieen beschränkt; endlich auf der *Pyrenäischen* Halbinsel und zwar sowohl im nördlichen und südlichen *Spanien*, als auch in *Portugal*, wo es namentlich in den Umgebungen von *Oporto* nachgewiesen wurde. In *Amerika* nehmen Gesteine der ersten Periode grosse Flächen-Räume in der nördlichen Hälfte des Continents ein; sie sind hier von der *Wellington-Strasse* unter 76° 15′ N. B. bis nach *Texas* unter 29° N. B. verbreitet und gewinnen namentlich in dem Fluss-Gebiete des *Mississippi* mit fast völligem Ausschluss bedeckender jüngerer Gesteine eine Ausdehnung an der Oberfläche wie in keinem anderen Theile der Erde. In *Süd-Amerika* ist ihre Verbreitung viel beschränkter, doch kennt man sie auch hier an verschiedenen Punkten, namentlich in *Bolivia* (in den Umgebungen des See's von *Titicaca*) und auf den *Falkland-Inseln*. Die Kenntniss von der Verbreitung des älteren Gebirges in *Asien* ist wie die geologische Kenntniss von *Asien* überhaupt sehr unvollkommen, doch weiss man von dem Vorhandensein desselben in sehr verschiedenen Gegenden, namentlich in *Klein-Asien* im *Altai*, im *Himalaya-Gebirge* und in *China*. In *Afrika* wurden Gesteine der ersten Periode sowohl im Norden, nämlich in *Marocco*, in *Algier* und zwischen *Tripoli* und *Murzuk*, sowie südlich von letzterem Orte, als auch an der Süd-Spitze des Continents,

nämlich am *Cap der guten Hoffnung* erkannt. In *Australien* endlich kennt man das ältere Gebirge in grosser Ausdehnung in *Neu-Süd-Wales* und in *Vandiemensland.*

Gliederung der ersten Periode. Die Kenntniss von der äusserst manchfaltigen Gliederung der Ablagerungen der ersten Periode gehört der jüngsten Zeit an und entstand erst nachdem die Gliederung der jüngeren Formationen nach ihren Hauptzügen längst festgestellt war. Früher (bis zu dem Jahre 1839) unterschied man wohl zwischen dem die Kohlen-Flötze einschliessenden Steinkohlen-Gebirge und dem die Unterlage desselben bildenden Grauwacken- oder Thonschiefer-Gebirge, aber in der ganzen unter den letzten Benennungen begriffenen Schichten-Reihe von ungeheurer Mächtigkeit machte man keine weiteren Abtheilungen von allgemeiner Gültigkeit. Die meistens sehr verwickelten Lagerungs-Verhältnisse dieser Gesteine und der anscheinende Mangel von organischen Einschlüssen in einem grossen Theile derselben schien sich fast für immer der Aufklärung der ursprünglichen Aufeinanderfolge dieser Gesteine und der Erkennung natürlicher Abtheilungen oder Gruppen unter denselben entgegen zu stellen. Der mit grossem combinatorischem Scharfsinn ausgestattete Englische Gebirgs-Forscher Murchison wusste diese Schwierigkeiten zu überwinden. Durch ein sorgfältiges Studium gelangte er zu der Überzeugung, dass in dem westlichen *England* unter dem Steinkohlen-Gebirge eine mehrere tausend Fuss mächtige Reihen-Folge von Thonschiefern, Sandsteinen und Kalksteinen vorhanden sei, deren paläontologischer Gesammtcharakter von demjenigen des eigentlichen Steinkohlen-Gebirges sich wohl unterscheide und in welcher sich einzelne in bestimmter Ordnung auf einander folgende und durch eigenthümliche organische Reste bezeichnete Abtheilungen oder Gruppen erkennen liessen. Er legte die Ergebnisse seiner Untersuchungen in dem 1839 erschienenen grossen Werke „*The Silurian System*" — mit welcher letzteren von dem Namen der früheren Bewohner jener Gegenden hergeleiteten Benennung er die fraglichen unter dem Steinkohlen-Gebirge liegenden Gesteine begriff — in ausführlicher Darstellung nieder. Schon einige Jahre früher (1837), als die Ergebnisse von Murchison's Untersuchungen nur erst zum Theil bekannt waren, hatte Lonsdale die Ansicht ausgesprochen, dass die Versteinerungen gewisser älterer Kalke im südlichen *Devonshire* ihrem allgemeinen organischen Charakter nach zwischen denjenigen des Kohlen-Gebirges (im engeren Sinne) und der Silurischen

Schichten-Reihe in der Mitte ständen und dass demnach jene Kalksteine dem Old red sandstone, d. i. der mächtigen in vielen Theilen *Englands* im Liegenden der Steinkohlen-Gruppe verbreiteten rothen Sandstein-Bildung im Alter der Bildung gleich stehen müssten. SEDGWICK und MURCHISON (1839; *Transact. geol. soc. London, Vol. V. Part. III,* p. 688 seq.) dehnten diese Ansicht LONSDALE's dahin aus, dass sie auch allen anderen thonigen und sandigen Gesteinen von *Devonshire* und *Cornwallis*, so weit sie nicht der Steinkohlen-Gruppe angehören, das gleiche Alter zuschrieben und die ganze Masse jener Gesteine zusammenfassend sie unter der Benennung „Devonisches System" als eine dritte Haupt-Abtheilung des älteren Gebirges und zugleich als ein Aequivalent des „Old red sandstone" zwischen die Silurische und die Steinkohlen-Gruppe einfügten. Seitdem hat man sowohl die Silurische, als die Devonische Gruppe in vielen anderen Theilen *Europa's* und in aussereuropäischen Ländern unter gleichen Verhältnissen der Lagerung und mit gleichen paläontologischen Charakteren wie in *England* erkannt und sich von der Allgemein-Gültigkeit dieser Abtheilungen überzeugt.

Inzwischen hatte auch eine vergleichende Betrachtung gelehrt, dass diejenige Reihen-Folge von Gesteinen, deren bekannteste Glieder der Zechstein und Kupferschiefer *Thüringen's* sind, in ihrem paläontologischen Charakter näher an die ihr im Alter vorausgehende Steinkohlen-Gruppe, als an die sie überlagernde Trias-Formation sich anschliesse und am passendsten als eine vierte Gruppe des älteren Gebirges zusammengefasst werde. Zugleich wurde von MURCHISON, DE VERNEUIL und Graf KEYSERLING (*1845; Russia in Europe etc. I,* 138) für diese Gruppe die Benennung „Permisches System" nach der vorzugsweise mächtigen und ausgedehnten Entwicklung im *Russischen* Gouvernement *Perm* vorgeschlagen.

Das sogenannte „Cambrische System", welches MURCHISON und SEDGWICK anfänglich als eine der Silurischen im Alter noch vorangehende Gruppe glaubten annehmen zu dürfen, kann als beseitigt gelten, nachdem sich ergeben hat, dass die zu demselben gerechneten Gesteine entweder nachweisbar Silurische oder völlig Versteinerungs-leer sind, in jedem Falle aber eines selbstständigen, von demjenigen der Silurischen Gruppe bestimmt unterschiedenen organischen Charakters entbehren*.

---

* Vergl. MURCHISON's schliessliche Erklärung über diesen Gegenstand gegen SEDGWICK, welcher Letztere mit Unrecht an der Benennung „Cambrisches System" festhält und dasselbe wenigstens als Bezeichnung für die

Dasselbe gilt von dem durch Emmons * für gewisse im östlichen Theile des Staates *New-York* verbreitete, vorherrschend schiefrige Gesteine errichteten „Taconischen System".

In solcher Weise ergeben sich vier Haupt-Gruppen, in welche die Gesteine der ersten Periode sich vertheilen, nämlich die Silurische, die Devonische, die Steinkohlen- und Permische Gruppe. Eine jede derselben fordert hier eine gesonderte Darstellung ihrer Gliederung, ihres paläontologischen Charakters und ihrer Verbreitung.

I. Die Silurische Gruppe **.

(„*The Silurian System*" von Murchison.)

Diese Gruppe begreift die älteste bis 10,000 Fuss mächtige Abtheilung Versteinerungs-führender Schichten und besteht vorherrschend aus thonigen und sandigen Gesteinen mit untergeordneten Kalk-Bildungen, seltener vorherrschend aus diesen letzteren. Nach unten ruht dieselbe gewöhnlich auf Versteinerungs-losen, zuweilen selbst krystallinischen Thonschiefern *** auf, die dann ihrer Seits den eigentlichen krystallinischen Schiefern, d. i. Gneiss und Glimmerschiefer, eng verbunden sind. Nach oben grenzt sie an die Gesteine der Devonischen Gruppe und wo, wie im Staate *New-York*, die Überlagerung durch dieselbe eine ungestörte und gleichförmige ist, findet ein so allmähliger Übergang zwischen beiden Gruppen statt, dass mit Bestimmtheit erkannt wird, wie nicht eine plötzliche Änderung der physischen Verhältnisse auf der Erdoberfläche der Grund der Verschiedenheit beider Gruppen sey, sondern wie dieselbe lediglich durch die gesetzmässige stufenweise fortschreitende und mit der allgemeinen physischen Gestaltung des Erdkörpers gleichen Schritt haltende Entwicklung des organischen Lebens herbeigeführt worden sey.

---

untere Abtheilung der Silurischen Gruppe erhalten wissen will. *Quart. Journ. geol. soc. VIII, 1852*, 173—184.

* Vgl. *Natural. Hist. of New-York*: *Agriculture of New-York by* E. Emmons *Vol. I. Albany 1846*, p. 45—109, Pl. XIV—XVIII.

** Die Benennung bezieht sich auf den Umstand, dass die Gesteine dieser Gruppe sich in dem von den alten Silurern bewohnten Theile von *England* in der von Murchison als typisch betrachteten Entwicklung finden.

*** Man hat diese Fossil-freien Thonschiefer — Ur-Thonschiefer der älteren deutschen Geognosten — neuerdings mit der Benennung „azoische Schiefer" bezeichnet.

Gliederung der Silurischen Gruppe.

Die ganze Reihenfolge der im südlichen Theile von *Wales* und in den östlich angrenzenden Grafschaften *Shropshire* und *Herefordshire* entwickelten Gesteine, welche MURCHISON ursprünglich unter der Benennung „das Silurische System" zusammenfasste, zerfallen nach ihm in eine untere und eine obere Abtheilung und beide zusammen in 7 Glieder oder Stockwerke, welche er, meistens nach Localitäten, benennt als: 1. Llandeilo-Platten, 2. Caradoc-Sandstein, 3. Wenlock-Schiefer, 4. Wenlock-Kalk, 5. untere Ludlow-Gesteine, 6. Aymestry-Kalk, 7. obere Ludlow-Gesteine. Die theils von MURCHISON selbst, theils von anderen Forschern angestellte Vergleichung dieser als typisch angenommenen Gliederung mit der Aufeinanderfolge Silurischer Gesteine in andern Ländern hat ergeben, dass die Haupt-Unterscheidung einer untern und einer oberen Abtheilung überall anwendbar ist, dass dagegen den 7 einzelnen Gliedern oder Stockwerken eine allgemeine Gültigkeit nicht zusteht und dieselben ausserhalb *England* nicht mit den besonderen paläontologischen Charakteren, noch weniger den petrographischen wieder zu erkennen sind. Die Grenze zwischen der unteren und oberen Abtheilung der Silurischen Gruppe wird fast allgemein — in *Europa* wie in *Amerika* — durch die Anhäufung jener noch immer räthselhaften linearischen fossilen Körper, der Graptoliten, bezeichnet, und zwar so, dass die Haupt-Entwicklung dieser Thiere in die obersten Schichten der unteren Abtheilung fällt. Wenigstens findet dieses in *Böhmen*, in *Schweden*, in *England* und im Staate *New-York* in *Nord-Amerika* statt. Eine allgemeine Gültigkeit scheint noch demjenigen untersten Niveau der Silurischen Gruppe zuzustehen, welches BARRANDE als Stockwerk der protozoischen Schiefer und dessen fossile Fauna er als Primordial-Fauna bezeichnet hat. In *Böhmen* wird diese dem ältesten der von MURCHISON in *England* unterschiedenen Stockwerke im Alter noch vorangehende Reihenfolge von Gesteinen vorzugsweise durch ganz eigenthümliche Trilobiten-Formen (Paradoxides, Conocephalites, Agnostus u. s. w.) kenntlich gemacht. Theils dieselben, theils analoge Formen von Trilobiten finden sich nun auch in *Schweden* und zwar ebenfalls an der Basis der Silurischen Gruppe wieder. Auch in *England* und am oberen *Mississippi*, wie in *Texas* in *Nord-Amerika* hat BARRANDE *, wenn gleich mit minderer Bestimmtheit das gleiche paläontologische Niveau wieder erkannt.

* LEONH. und BRONN's Jahrb. *1853*, 335 u. 446.

Nächst diesem untersten Niveau könnte man fast die kalkige und mergelige Bildung der oberen Abtheilung der Gruppe, welche in *England* von MURCHISON als diejenige der „Wenlock-Gesteine" bezeichnet worden ist und dort den Wenlock-Kalk und den Wenlock-Schiefer begreift, als ein allgemein gültiges bezeichnen, denn dasselbe findet sich nicht nur auf der *Schwedischen* Insel *Gottland*, sondern auch im westlichen Theile des Staates *New-York* (Niagara-Kalk und Niagara-Schiefer der *New-Yorker* Staats-Geologen) und im Staate *Tennessee* (in der Gegend von *Brownsport* und *Perryville* am *Tennessee-Flusse*) mit den gleichen paläontologischen und selbst petrographischen Charakteren wieder. Aber andererseits haben doch auch wieder z. B. in *Böhmen* die Schichten gleichen Alters eine im Einzelnen sehr abweichende Entwicklung.

Aus der nachstehenden Tabelle ist zu ersehen, in welcher Weise die Silurische Gruppe in den Ländern, in welchen man ihre Entwicklung vorzugsweise kennt, sich gegliedert zeigt und in wie weit sich die einzelnen Glieder der verschiedenen Länder gleichstellen lassen.

Parallel-Gliederung der Silurischen Gruppe.

England nach Murchison.	*Scandinavien* nach Hisinger, Murchison u. Anderen.	*Russland* nach Murchison, de Verneuil u. Gr. Keyserling.	*Böhmen* nach Barrande.	*Nord-Amerika (New-York)* nach den *New-Yorker* Staats-Geologen u. A.
Obere Abtheilung der Silurischen Gruppe.				
Obere Ludlow-Gesteine. Terebratula navicula, T. canalis, T. pentagona, Spirifer trapezoidalis, Leptaena striatula, Orthoceras Ibex, Onchus *sp.*, Pterygotus *sp.* **Aymestry-Kalk.** Pentamerus Knightii, Lingula, Lewesii, Terebratula Wilsoni, Orthoceras Mocktrensis. **Untere Ludlow-Gesteine.** Homalonotus Knightii, H. Ludensis, H. delphinocephalus, H. Herscheli, Calymene Blumenbachii, Asaphus (Dalmania) caudatus, Gomphoceras pyriforme, Phragmoceras arcuatum, Cardiola interrupta.			**H. Stockwerk der obersten Schiefer.** Graue Thonschiefer mit Phacops, Cheirurus, Proetus, Tentakuliten u. s. w. **G. Stockwerk des oberen Kalks.** Kalk-Schichten mit Arten der Trilobiten-Gattungen Acidaspis, Calymene, Cheirurus, Cyphaspis, Dalmania, Lichas, Phacops, Bronteus, Harpes und Proetus, übrigens arm an organischen Resten. **F. Stockwerk des mittleren Kalks.** Vorherrschend hell gefärbte Kalk-Schichten mit zahlreichen Trilobiten, namentlich der Gattungen Bronteus, Acidaspis, Cyphaspis und Phacops und besonders bezeichnet durch die starke hier das Maximum erreichende Entwicklung der Brachiopoden.	1. **Oberer Pentamerus-Kalk.** 2. **Crinoiden-Kalk.** 3. **Schiefriger Delthyris-Kalk.** Strophomena punctilifera, Str. radiata. 4. **Pentamerus-Kalk.** Pentamerus galeatus, Lepocrinites Gebhardii. 5. **Wasserkalk-Gruppe.** Tentaculites ornatus, Terebratula sulcata, Cytherina alta, Eurypterus remipes. 6. **Salz-Gruppe von *Onondaga*.** Cornulites *n. sp.*, Orthoceras laeve, Loxonema Boydii, Avicula triquetra.
Wenlock-Kalk und Wenlock-Schiefer. Halysites Catenipora escharoides, Heliolites (Astrea) porosa, Calamopora Gothlandica, Leptaena depressa. Lept. eugiypha, Spirifer cyrtaena, Sp. trapezoidalis, Orthis biloba, Terebratula reticularis, marginata, cuneata, Calymene Blumenbachii, Encrinurus punctatus, Asaphus caudatus.	Hellgrauer Korallen-Kalk u. versteinerungsreicher dunkelgrauer Schieferthon mit Kalknieren auf der Insel *Gottland* u. in *Schonen*. Halysites escharoides. Eucalyptocrinus (Hypanthocrinus) decorus. Orthis elegantula. Leptaena depressa. Spirifer cyrtaena. Calymene Blumenbachii.	**Kalkstein der Inseln *Oesel* und *Dagoe*** mit Halysites escharoides (Catenipora labyrinthica), Calymene Blumenbachii, Terebratula prisca u. s. w.	**E. Stockwerk des unteren Kalks.** Kalk-Schichten und Graptolithen-Schiefer mit gleichalten Grünsteinen und Schaalsteinen, die reichste fossile Fauna der Silurischen Gruppe in *Böhmen* enthaltend und namentlich durch den Reichthum an Trilobiten, Cephalopoden und Brachiopoden ausgezeichnet.	7. **Niagara-Gruppe.** Phacops (Dalmania) limulurus, Bumastus Barriensis, Homalonotus delphinocephalus, Spirifer cyrtaena, Spirifer crispus, Orthis biloba, Orth. elegantula, Leptaena depressa, Lept. transversalis, Terebratula cuneata, Caryocrinus ornatus, Eucalyptocrinus (Hypanthocrinus) decorus, Catenipora escharoides. 8. **Clinton-Gruppe.** Pentamerus oblongus, Terebratula hemisphaerica 9. **Oneida-Conglomerat.** 10. **Grauer Sandstein.**

England nach Murchison.	*Scandinavien* nach Hisinger, Murchison u. Anderen.	*Russland* nach Murchison, de Verneuil u. Gr. Keyserling.	*Böhmen* nach Barrande.	*Nord-Amerika* (*New-York*) nach den *New-Yorker* Staats-Geologen u. A.
Untere Abtheilung der Silurischen Gruppe.				
Caradoc-Sandstein. Trinucleus Caractaci, Tr. fimbriatus, Tr. radiatus, Tr. Lloydii, Tr. nudus, Illaenus perovalis, Pentamerus oblongus, Leptaena sericea. Llandeilo-Platten (Bala-Kalk in *Nord-Wales*), Asaphus heros (A. Tyrannus), Ogygia Buchii, Agnostus pisiformis, Eschinosphaerites Balticus.	Rothe, graue od. schwarze Kalk-Schichten, (Orthoceras-Kalk) mit Echinosphaerites aurantium, Orthoceras duplex. Lituites convolvens, Asaphus expansus, Illaenus crassicauda u. s. w. in *Dalecarlien*, in *Westgothland* (*Kinnekulle*), auf der Insel *Öland* u. bei *Christiania*.	„Pleta" oder Orthoceratiten-Kalk im Gouvernement *St. Petersburg*, d. i. Kalk-Schichten mit zahlreichen Orthis-Arten, namentlich Orthis obtusa, O. calligramma, O inflexa, O. ascendens, etc., Orthoceras vaginatum, O. duplex, Illaenus crassicauda, Asaphus expansus u. s. w. Unguliten-Sandstein, d. i. weisser oder gelblicher Sandstein mit Obolus Apollinis Eichw. (Ungulites ovata, plana etc. Pander).	D. Stockwerk der Quarzite. Quarzfels- und Sandstein-Schichten mit untergeordneten Ablagerungen schiefriger Gesteine, paläontologisch besonders durch den Reichthum an Trilobiten und Cystideen und durch die geringe Entwicklung der übrigen Thier-Classen bezeichnet.	11. Hudson-Fluss-Gruppe. Reich an Graptoliten im unteren Theile. 12. Utica-Schiefer. Graptoliten, Triarthrus Beckii. 13. Trenton-Kalk. Illaenus crassicauda, Isotelus gigas, Ceraurus pleurexanthemus, Endoceras, Orthoceras in grosser Häufigkeit, Spirifer lynx, zahlreiche Orthis-Arten, Leptaena alternata, Lept. sericea, Echinoencrinites anatiformis, Chaetetes lycoperdon. 14. Black-river-Kalk. Actinoceras, Ormoceras, Gonioceras, Lituites. 15. Kieseliger Kalk (Calciferous Sandrock). 16. Potsdam Sandstein. Lingula prima, Ling. antiqua.
Protozoische Gesteine mit der Primordial-Fauna Barrande's.				
	Schwarze Alaunschiefer von *Andrarum* u. *Westgothland* mit Paradoxides, Olenus u. Agnostus. Weisse Sandsteine mit undeutlichen Fucoiden (z. B. an der *Kinnekulle*)	Blauer Thon ohne organische Reste.	Grünliche Thonschiefer (von Skrey und Ginetz) paläontologisch sehr scharf durch den Reichthum an Trilobiten der fast ganz eigenthümlichen Geschlechter Paradoxides, Conocephalites, Ellipsocephalus, Sao, Arionellus, Hydrocephalus und Agnostus und die sehr schwache Entwicklung des ganzen übrigen thierischen Lebens bezeichnet.	Unterste versteinerungsführende Sandsteine mit Dikelocephalus, anderen eigenthümlichen Trilobiten-Formen und Lingula-Arten in *Wisconsin* und *Minnesota* nach D. D. Owen, am *Oberen-See* nach J. Hall i. Foster und Whitney's *Report*.

Geographische Verbreitung der Silurischen Gruppe.

Gesteine der Silurischen Gruppe sind in sehr verschiedenen Gegenden der Erde gekannt und es gilt von der Gruppe ganz besonders, was vorher von den Bildungen der ersten Periode überhaupt bemerkt wurde, dass sie sich in ihrer Verbreitung von den gegenwärtigen klimatischen Verhältnissen durchaus unabhängig zeigt.

In *England*, von wo die Kenntniss derselben ausgegangen ist, nehmen Silurische Gesteine einen bedeutenden Flächenraum an der Oberfläche ein. Ihre Hauptentwicklung haben sie im westlichen *England* in dem alten Fürstenthum *Wales*. Im südlichen Theile von *Wales* und in den angrenzenden Grafschaften *Shropshire* und *Herefordshire* zeigen sie diejenige Gliederung, welche MURCHIRON zuerst beschrieben und als die typische aufgestellt hat. In *Nord-Wales* ist namentlich die untere Abtheilung der Gruppe in grosser Ausdehnung und in ausserordentlicher Mächtigkeit entwickelt. Schon hier zeigt sich, dass den einzelnen von MURCHISON im südlichen *Wales* unterschiedenen Gliedern eine allgemeine Gültigkeit nicht zusteht, indem die Entwicklung der unteren Abtheilung der Gruppe hier schon erheblich von derjenigen im südlichen *Wales* abweicht. Wiederum verschieden ist die Entwicklung in *Worcestershire* auf der Westseite der *Malvern-Hills*.

Auch im südlichen *Schottland*, namentlich in *Dumfriesshire, Kirkcudbrightshire* und *Ayrshire*, sind Silurische, besonders durch Graptoliten deutlich als solche bezeichnete, Schichten bekannt. *

In *Irland* kennt man Silurische Schichten durch PORTLOCK namentlich in dem nördlichen Theile der Insel und besonders in der Grafschaft *Londonderry*. Bemerkenswerth ist, dass einige der hier vorkommenden in *Europa* sonst nicht gekannten organischen Formen, wie namentlich die Gattung Isotelus und eine grosse Lichas-Form (L. Hibernica) mit Formen in Silurischen Schichten *Nord-Amerika's* identisch oder nahe analog sind.

Auf der *Skandinavischen* Halb-Insel nehmen Silurische Gesteine sowohl in *Schweden* wie in *Norwegen* einen weiten Flächenraum ein. In *Schweden* sind Unter-Silurische Gesteine namentlich in *Dalecarlien*, in *Westgothland*, in *Smaland*, in *Schonen* und auf der

* Vgl. *Quart. Journ. Geol. soc. VI, 1850*, 53 seq.; *VII, 1851*, 46 seq., 137 seq.

Insel *Oeland*, Ober-Silurische und zwar kalkige, dem Wenlock-Kalke *Englands* genau gleichstehende Schichten vorzugsweise auf der Insel *Gottland* verbreitet *. In *Norwegen* finden sich Silurische Gesteine besonders in den Umgebungen von *Christiania* und zu beiden Seiten des *Mjösen-See's*. Sie erscheinen hier in der Form schwarzer, der unteren Abtheilung der Gruppe angehörender Kalke und Thonschiefer.

In keinem Theile *Europa's* besitzen Silurische Gesteine eine so weite Verbreitung als in *Russland*. Aus der Gegend von *Petersburg*, wo sie zuerst genauer untersucht wurden, ziehen sie sich einerseits durch ganz *Esthland* bis auf die Inseln *Dagöe* und *Oesel* und andererseits verbreiten sie sich im Süden und Südosten des *Ladoga-See's*. Bei ganz flacher Lagerung der Schichten zeichnen sie sich durch die geringe Festigkeit der sie zusammensetzenden Gesteine aus. Thon, Sand, lockere Kalksteine und Kalkmergel sind die herrschenden Gesteine. Bei weitem die meisten dieser Gesteine gehören der unteren Abtheilung der Gruppe an. Nur auf den erwähnten Inseln *Dagoe* und *Oesel* finden sich kalkige und kalkig-mergelige Schichten der oberen Abtheilung und zwar gleichen Alters wie die kalkigen Gesteine der Insel *Gottland* und wie die Wenlock-Gruppe in *England*. Ganz anders als am *Finnischen* Meerbusen erscheint die Silurische Gruppe am *Ural*, an dessen Westabhange ihre Gesteine eine fast ununterbrochene Zone bilden. Bei steiler Schichten-Stellung haben dieselben grossentheils ein verändertes Aussehen und befinden sich in enger Verbindung mit krystallinischen Schiefern.

In *Deutschland* ist die Verbreitung Silurischer Gesteine sowohl in Vergleich mit derjenigen in den vorher genannten Ländern, als auch im Vergleich zu der Verbreitung der jüngeren Gruppen der ersten Periode, und namentlich der Devonischen, nur unbedeutend. In jeder Beziehung am wichtigsten und interessantesten ist die Entwicklung Silurischer Gesteine in *Böhmen*. Dieselben bilden hier eine Partie von länglich ovaler Gestalt, deren etwa 20 Meilen messende längere Achse von Süd-West gegen Nord-Ost verläuft und die *Moldau* etwa eine Meile südlich von *Prag* schneidet. Die Schichten-Stellung ist eine solche, dass die Partie ein Becken (bassin) bildet. Durch BARRANDE'S bewundernswerthe Arbeiten ** ist die Aufeinanderfolge und Zusammensetzung

---

* Vgl. MURCHISON i. *Quart. Journ. Geol. soc. I, 1845*, 467–494; *III, 1847*, 1–48.

** Die Ergebnisse derselben sind, nachdem mehrere andere kleinere Schriften vorausgegangen waren, in dem grossartigen Werke: *Système*

der manchfaltigen einzelnen Glieder, so wie deren paläontologischer Charakter in diesem Becken mit einer Sicherheit und Vollständigkeit ermittelt worden, wie in keinem anderen Silurischen Distrikte. Eine Vergleichung der *Böhmischen* Aufeinanderfolge mit der von MURCHISON als typisch aufgestellten in England ergiebt, dass zwar der Gegensatz einer unteren und oberen Abtheilung der Silurischen Gruppe auch hier durch dieselben allgemeineren paläontologischen Merkmale bezeichnet wird, dass dagegen die einzelnen von MURCHISON aufgestellten Glieder sich hier weder nach ihren paläontologischen, noch petrographischen Merkmalen wieder erkennen lassen. Es findet sogar in Betreff der Zusammensetznng der ganzen Aufeinanderfolge zwischen *Böhmen* und *England* ein ungleich grösserer Unterschied statt, als zwischen der *Englischen* Entwicklung einerseits und der *Schwedischen* oder *Russischen* oder selbst *Nord-Amerikanischen* andererseits besteht. Während diesen zahlreiche Arten von Fossilien und selbst einzelne ganze Faunen, wie diejenige des Wenlock-Kalkes, gemeinsam sind, so hat die Reihenfolge Silurischer Gesteine in Böhmen trotz des ausserordentlich grossen Umfangs ihrer fossilen Fauna nur sehr wenige Arten mit den *Englischen* und überhaupt mit den Silurischen Schichten anderer Gegenden gemein.

In Betracht der Vollständigkeit übertrifft die Reihenfolge Silurischer Gesteine in *Böhmen* selbst die typische *Englische*, indem ihre obersten Glieder der obersten Abtheilung der *Englischen* Reihenfolge d. i. den oberen Ludlow-Gesteinen gleichstehen, ihre untersten Glieder d. i. BARRANDE's protozoische Schiefer von *Ginetz* und *Skrey* (mit der von ihm so genannten Primordial-Fauna) aber noch tiefer hinabreichen, als die tiefsten Schichten in der von MURCHISON ursprünglich beschriebenen Reihenfolge des westlichen *Englands* d. i. tiefer, als die plattenförmigen Sandsteine von Llandeilo. Jene protozoischen Schiefer werden von dem Gneis und Granit, auf welchem die ganze Silurische Schichtenfolge aufruht dann noch durch eine mächtige Reihe versteinerungsloser krystallinischer Schiefer, so wie auch Thonschiefer und Grauwacken — den azoischen Schiefern BARRANDE's — getrennt, welche BERRANDE selbst noch den Silurischen Gesteinen zurechnet.

Die in anderen Theilen von *Deutschland* erst neuerlichst bekannt gewordenen Silurischen Gesteine sind weder nach Manchfaltigkeit der geognostischen Gliederung, noch nach dem Umfang ihrer fossilen Fau-

---

Silurien de la Bohême. Prag et Paris 1853, von welchem freilich nur der erste Band bisher vorliegt, niedergelegt worden.

nen mit der Entwicklung in *Böhmen* zu vergleichen. In *Sachsen* und in den angrenzenden *Reussischen* Fürstenthümern erscheinen sie namentlich in der Form Graptoliten-reicher Thonschiefer und Alaunschiefer. Im südöstlichen *Thüringen,* namentlich in der Gegend von *Saalfeld* sind es ebenfalls schiefrige Gesteine, die theils durch Graptoliten, theils durch die unter den Gattungs-Benennungen Nereites und Myrianites beschriebenen räthselhaften Körper als Silurische bezeichnet werden. Auch am *Harze* ist durch einzelne neuerlichst aufgefundene organische Reste die längst vermuthete Anwesenheit Silurischer Gesteine in einer freilich bisher nur beschränkten Verbreitung erwiesen worden*. In den *Alpen* haben die Forschungen der letzten Jahre das Vorhandensein Silurischer Schichten ebenfalls kennen gelehrt. Schwarze, den Ablagerungen von Spatheisenstein untergeordnete Thonschiefer bei *Dienten* unweit *Werfen* im *Salzburgischen* werden nämlich durch verkieste Fossilien, unter denen Cardiola interrupta das bemerkenswertheste, als Ober-Silurische bezeichnet und manche Umstände machen es wahrscheinlich, dass Schichten gleichen Alters in grösserer Erstrekkung am Nordabhange der *Central-Alpen* vorhanden sind**. Endlich ist auch noch der Verbreitung Silurischer Gesteine in der Form von Geschiebe-Blöcken in dem Diluvial-Sande der *Norddeutschen* Ebene Erwähnung zu thun. Es finden sich solche Blöcke zwar in der ganzen Ausdehnung des Tieflandes, bei weitem am häufigsten sind sie jedoch in den östlich von der *Elbe* liegenden Ländern, namentlich in der Mark *Brandenburg,* in *Pommern,* in *Schlesien* u. s. w. In der zuletzt genannten *Preussischen* Provinz sind bei *Sadewitz* unweit *Oels* kalkige Silurische Geschiebe in solcher Menge zusammengehäuft, dass seit Jahrhunderten Kalköfen mit denselben betrieben wurden und die Anhäufung irrthümlich für anstehendes Gestein gehalten worden ist. Westlich von der *Elbe* hat man solche Geschiebe in geringer Häufigkeit auch in *Hannover,* in *Westphalen**** und selbst in den nördlichen Provinzen von *Holland* z. B. in grosser Zahl bei *Groningen* angetroffen. Alle in

* Zu den schon früher von meinem Bruder A. Roemer (*Palaeontograph. III, 1850,* 55 ff., *1852,* 97—102) aus dem Kalke des Klosterholzes bei *Ilsenburg* und von mehreren Punkten des östlichen *Harzes* beschriebenen Formen ist in jüngster Zeit noch eine Dalmania- (Phacops-) Art gekommen, welche ihre nächst verwandten Formen in den Silurischen Schichten *Böhmens* besitzt.

** Vgl. v. Hauer i. Sitzungsber. der k. k. Akad. zu Wien *1850,* S. 275.

*** Vgl. Verhandl. des naturh. Ver. für Rheinl. und Westph. Jahrg. XI, *1854,* S. 47.

der *Norddeutschen* Ebene vorkommenden Silurischen Geschiebe weisen in Betreff ihres Ursprungs auf die nordischen Länder, auf *Skandinavien* und die *Russischen* Provinzen am *Finnischen* Meerbusen hin. Übrigens gehören sie theils der unteren, theils der oberen Abtheilung der Silurischen Gruppe an. Bei weitem am häufigsten sind Bruchstücke eines festen grauen Kalksteins, der durch Orthoceras duplex, Lituites convolvens, Asaphus expansus u. s. w. als Unter-Silurisch und im besondern als dem Orthoceras-Kalke *Schwedens* und *Russlands* gleichstehend bezeichnet wird. Auch Bruchstücke der dem untersten Niveau der Silurischen Gruppe, den sogenannten protozoischen Gesteinen BARRANDE'S, angehörenden Alaunschiefer *Schwedens* mit zahlreichen Resten der Trilobiten-Gattung Agnostus kommen vereinzelt vor*. In die obere Abtheilung der Gruppe gehören dagegen gewisse mit Leptaena striatella (Leptaena lata L. v. BUCH) und Beyrichia tuberculata erfüllte plattenförmige Kalkstücke und manche für sich vorkommende Korallenstöcke, namentlich von Halysites escharoides (Catenipora labyrinthica).

Frankreich besitzt Silurische Gesteine vorzugsweise in den nordwestlichen Landestheilen und besonders in der *Bretagne*. Es sind vorherrschend schiefrige auf Glimmerschiefer und Granit aufruhende Gesteine. Die Umgebungen von *Rennes* und von *Angers* sind namentlich als Fundorte zahlreicher Silurischer Trilobiten-Formen seit langer Zeit gekannt. Im südlichen *Frankreich* kennt man Silurische Gesteine an mehreren Punkten, jedoch nur in beschränkter Ausdehnung, so namentlich bei *Faytis* und unweit *Montpellier* im Departement *de l'Hérault* (vgl. *Bullet. soc. géol. Fr. VI,* 2ème Serie, 625—629).

In *Spanien* kommen Gesteine der Silurischen Gruppe, und zwar der unteren Abtheilung derselben, namentlich in der *Sierra Morena*, von *Santa Cruz de Mudela* bis *Almaden*, und in den Gebirgen von *Toledo* vor**. Die obere Abtheilung der Silurischen Gruppe ist, wenn gleich mit geringerer Bestimmtheit, in der *Sierra Morena* nordöstlich von *Còrdova* und an dem Südabfalle der östlichen *Pyrenäen* nachgewiesen worden.

Auch in *Portugal* sind in den Umgebungen von *Oporto* durch

---

* Dergleichen Stücke finden sich namentlich auch bei *Berlin*.

** Vgl. *Quart. Journ. Geol. soc. VI, 1850,* 407; *Bullet. soc. geol. Fr. X, 1853.*

SHARPE*, durch RIBEIRO** in der Nähe von *Coimbra* Gesteine der Silurischen Gruppe, und zwar sowohl der unteren durch Arten der Gattungen Illaenus, Ogygia, Isotelus und Trinucleus deutlich als solcher bezeichneten Abtheilung, wie auch der oberen, und zwar die letztere in Verbindung mit sandigen und thonigen Schichten der Kohlengruppe, nachgewiesen worden.

In *Nordamerika* ist die Silurische Gruppe in sehr grosser räumlicher Ausdehnung und in bedeutender Manchfaltigkeit der Gliederung entwickelt. Am besten ist sie durch die Arbeiten der *New-Yorker* Staats-Geologen im westlichen Theile des Staates *New-York* bekannt. Ihr Studium ist hier durch den Umstand erleichtert, dass die wenig gegen Süden geneigten Schichten nur eine sehr geringe Änderung ihrer Lage seit ihrer ursprünglichen Bildung erfahren haben. Es findet sich hier zugleich, was nirgends in *Europa* der Fall, eine gleichförmige ungestörte Aufeinanderfolge der Gesteine der Silurischen, Devonischen und Steinkohlen-Gruppe.

Die Entwicklung der Silurischen Gruppe in *Canada*, wo sie weite Flächenräume einnimmt, schliesst sich im Ganzen noch ziemlich nahe an diejenige im Staate *New-York* an.

Auch in den *Arktischen* Gegenden des Continents, und namentlich an der *Wellington-Strasse* bis zu 76°15′ N. B., in *Prince Regent's Inlet* und auf *Melleville Island* sind Gesteine der Silurischen Gruppe, und zwar der oberen Abtheilung, in grosser Ausdehnung und durch zahlreiche organische Reste als solche bezeichnet nachgewiesen worden ***.

In den westlichen Staaten *Ohio*, *Kentucky*, *Tenessee*, *Indiana*, *Missouri*, *Illinois*, *Wisconsin* u. s. w. sind die einzelnen in *New-York* unterschiedenen Glieder der Devonischen Gruppe entweder überhaupt nicht oder nur unter sehr bedeutend abweichendem petrographischem Verhalten wieder zu erkennen. Im Ganzen ist die Gliederung hier viel weniger manchfaltig, doch ist auch hier der Unterschied der unteren und oberen Abtheilung der Silurischen Gruppe deutlich bezeichnet. Kalkige und dolomitische Gesteine herrschen weit über die thonigen und sandigen vor. Ganz flache Lagerung ist durchaus herrschend. Am oberen *Mississippi* ist die Verbreitung der Silurischen

---

* *Quart. Journ. geol. soc. V, 1849*, 142, 209.

** *Quart. Journ. geol. soc. IX, 1853*, 135, seq.

*** Vgl. J. W. SALTER, *on Arctic fossils* i. *Quart. Journ. geol. soc. IX, 1853*, 312 ff.

Gruppe bis zum 46° N. B. von Owen* nachgewiesen. Andererseits ist gegen Süden das Vorkommen Silurischer Schichten bis zum 29° N. B. bekannt, wo sie im westlichen *Texas* im *San-Saba-Thale* in der Form Trilobiten-reicher, der untersten Abtheilung der Gruppe angehörender Kalksteine auftreten**.

In *Süd-Amerika* ist die Silurische Gruppe noch nicht mit Sicherheit nachgewiesen, jedoch befinden sich unter den von Darwin auf den *Falklands-Inseln* beobachteten Versteinerungen einzelne anscheinend Silurische Formen.

In *Asien* kennt man Silurische Schichten im *Himalaya-Gebirge* nördlich von den Quellen des *Ganges*, und zwar durch zahlreiche organische Reste deutlich als solche bezeichnet***.

In *Afrika* sind in *Marocco* Silurische Gesteine in der Form von Kalksteinen und Schiefern und namentlich durch Trilobiten und Orthoceren als solche bezeichnet nachgewiesen worden †.

In *Neu-Holland* endlich hat man sie in *Neu-Süd-Wales*, durch Arten der Trilobiten-Gattungen Trinucleus und Asaphus unzweifelhaft als solche bezeichnet erkannt ††.

Organischer Charakter der Silurischen Gruppe.

I. Pflanzen.

Im Ganzen sind Pflanzen-Reste in den Gesteinen der Silurischen Gruppe sehr sparsam verbreitet. Alle sind Meerespflanzen und das entschiedene Fehlen von Landpflanzen steht im Einklange mit der Abwesenheit von Landthieren in derselben Gruppe. Fast alle bekannten Arten gehören den Silurischen Schichten *Nord-Amerika's* und zwar im besondern des Staates *New-York* an. Einige Arten, wie z. B. Harlania Halli Göppert (Fucoides Harlani *Hall*), kommen hier in solcher Häufigkeit vor, dass sie zu den bezeichnendsten organischen Formen gewisser

---

* *Report of a geol. survey of Wisconsin, Jowa and Minnesota by* D. D. Owen. *Philadelphia 1852*, 4°, mit einem Atlas.

** Die Kreide-Bildungen von *Texas* und ihre organischen Einschlüsse von Ferd. Roemer; mit einem die Beschreibung von Versteinerungen aus palaeozoischen und tertiären Schichten enthaltenden Anhange etc. Bonn, *1852*, S. 6—8, S. 90—94, t. 11.

*** Vgl. Strachey: *Geology of the Himalaya* i. *Quart. Journ. geol. soc. VII, 1851*, 302—304.

† Vgl. *Descript. géolog. de la partie septentr. de l'emp. du Maroc par* H. Coquand i. *Bull. soc. geol. Fr. 2ème Ser. IV, Part. II, 1847*, 1189—1249.

†† Vgl. Clark: *on the occurrence of Trilobites in New-South-Wales* etc. i. *Quart. Journ. geol. soc. IV, 1848*, 63—66.

Schichten gehören. Ausser Harlania sind besonders die Gattungen Palaeophycus, Buthotrephis, Phytopsis, Sphenotallus und Fucoides zu erwähnen. Bei allen diesen Fucoiden beruht übrigens bei der Unvollkommenheit der Erhaltung die Gattungsbestimmung auf sehr unsicheren Merkmalen und zum Theil steht selbst ihre pflanzliche Natur noch nicht zewifellos fest.

II. Thiere.

Thierreste sind in den Gesteinen der Silurischen Gruppe in einer Manchfaltigkeit der Formen und einer Fülle der Individuen verbreitet, dass dadurch die früher wohl Geltung habende Ansicht, es habe das organische Leben auf der Erde mit sparsamen Formen gewissermaassen kümmerlich begonnen und sei erst in späteren Perioden zu reicherer Entfaltung gelangt, dadurch auf das Bestimmteste widerlegt wird. Die grosse Mehrzahl der Arten ist der Gruppe eigenthümlich. Nur *sehr* wenige sind mit der folgenden devonischen Gruppe gemeinsam und ihre Zahl hat sich bei genauerer Untersuchung immer mehr verringert. Es sind besonders einige Brachiopoden-Arten, wie Terebratula reticularis und Pentamerus galeatus, welche für jetzt noch als gemeinsam gelten müssen, obgleich auch bei ihnen gewisse Unterschiede der Grössen-Verhältnisse und des Habitus nach dem Vorkommen in jeder der beiden Gruppen bemerklich sind.

Unter den Phytozoen sind die Amorphozoen oder Schwämme schon unzweifelhaft vertreten, wenn gleich die Zahl der Lokalitäten, an denen ihr Vorkommen beobachtet wurde, bisher nur gering ist. Die beobachteten Arten gehören theils Gattungen an, die auch in den späteren Perioden vertreten sind, wie Spongia und Siphonia, theils auf die Gruppe beschränkten Geschlechtern, wie Blumenbachium und Aulocopium. Von den Polypen sind die Bryozoen zwar schon vorhanden, aber in ungleich geringerer Manchfaltigkeit, als in den jüngeren Gesteinen. Die Gattungen sind meistens solche, die auch in den folgenden Gruppen der ersten Periode vorzugsweise häufig vorkommen, wie namentlich Fenestella und einige mit Fenestella nahe verwandte neuerlichst errichtete Geschlechter. Einige sind jedoch auch eigenthümlich und unter diesen ist besonders Ptilodictya als durch sehr bemerkenswerthen Bau leicht kenntlich hervor zu heben. Viel bedeutender ist die Vertretung der Anthozoen. Diejenige Abtheilung, der die grosse Mehrzahl der jetzt lebenden Anthozoen angehört, die Zoantharia aporosa E.H. nehmen jedoch an dieser ansehnlichen Vertretung nur mit dem einzigen Geschlechte Palaeocyclus, welches ausschliesslich

Silurisch ist, Theil. Es ist, wie in den Gesteinen der ersten Periode überhaupt, die Familie der Cyathophylliden aus der Abtheilung der Zoantharia rugosa E.H., welche die Hauptmasse der Silurischen Anthozoen liefert. Mehrere der Arten-reichsten Geschlechter, wie Cyathophyllum und Cystiphyllum sind mit der folgenden Devonischen Gruppe gemeinsam. Andere, wie Syringophyllum und Strombodes ausschliesslich Silurisch. Den Cyathophylliden an Bedeutung nahezu gleich kommend ist die Familie der Milleporiden aus der Abtheilung der Zoantharia tabulata. Die Gattungen Calamopora (Favosites), Chaetetes, Syringopora und Heliolites sind vorzugsweise durch Arten-Reichthum und massenweises Auftreten der Individuen bemerkenswerth. Es sind dies solche, die auch in den folgenden Gruppen eine grosse Rolle spielen. Ausschliesslich Silurisch ist dagegen Halysites (Catenipora). Bei dem eigenthümlichen keine Verwechslung zulassenden Bau ist dieses Zoophyten-Geschlecht besonders geeignet Silurische Schichten zu kennzeichnen und besonders da, wo sie mit Devonischen in enger stratographischer und petrographischer Verbindung sich befinden, die Grenze zwischen beiden festzustellen, indem trotz aller gegentheiligen Behauptungen sich bisher niemals eine Spur der Gattung in Devonischen Schichten gefunden hat. Von grosser Bedeutung zur Bezeichnung des organischen Charakters der Silurischen Gruppe ist ferner das Vorkommen der merkwürdigen, mit den Pennatulinen verglichenen, aber noch immer sehr zweifelhaften Körper, der Graptoliten. Bei der ausserordentlichen Häufigkeit, mit welcher diese Körper in der Silurischen Gruppe und namentlich in deren mittlerem Theile verbreitet sind, hat man sie noch niemals, wenn auch nur vereinzelt, bis in die Devonischen Schichten sich erheben sehen.

Die Echinodermen treten gleich in dieser ersten Abtheilung Versteinerungs-führender Schichten mit den beiden Abtheilungen der Asteriden und Crinoiden auf. Die Asteriden finden sich nur ganz vereinzelt und sind ohne Einfluss auf den Total-Eindruck der Silurischen Fauna. Die Crinoiden dagegen gehören nach Manchfaltigkeit der Formen, wie nach der Häufigkeit ihres Vorkommens zu den wichtigsten Bestandtheilen der Silurischen Fauna. Von den drei grossen Abtheilungen der Crinoiden gehört die eine, nämlich diejenige der Cystideen (bis auf eine einzige Devonische Art von Agelacrinus) den Silurischen Schichten ausschliesslich an. Besonders ist die Gattung Echinosphaerites (Sphaeronites) durch ausserordentliche Anhäufung der Individuen in gewissen Schichten bemerkenswerth. Die übrigen Gattungen, wie namentlich Caryocystites, Hemicosmites, Cryptocrinus, Pseudocrinus,

Prunocystites, Echinoencrinus u. s. w. kommen nur vereinzelt und in beschränkter geographischer Verbreitung vor. Auch die Actinoideen, d. i. die ächten Crinoiden mit grossen zusammengesetzten Armen, zeigen, wenn auch nicht ausschliesslich auf dieselbe beschränkt, doch gleich in den Silurischen Schichten eine Entwicklung, welche derjenigen in den folgenden Gruppen des älteren Gebirges wenigstens gleich kommt. Mehrere der wichtigsten Geschlechter sind mit der folgenden Devonischen Gruppe gemeinsam, so namentlich Cyathocrinus, Eucalyptocrinus (Hypanthocrinus), Poteriocrinus, Platycrinus u. s. w. Andere sind ausschliesslich Silurisch, wie Dimerocrinus, Glyptocrinus, Sagenocrinus u. s. w. Die dritte Abtheilung der Crinoiden, diejenige der Blastoideen, ist fast in gleichem Maasse, als die Cystideen ihr ausschliesslich angehören, von der Silurischen Gruppe ausgeschlossen. Nur die Gattung Pentatrematites hat bisher eine einzige Art in Silurischen Schichten *Nord-Amerika's* geliefert. Das Fehlen aller eigentlichen Echiniden oder Seeigel verdient als einer der bemerkenswerthesten negativen Charaktere der Silurischen Gruppe besonders hervorgehoben zu werden. Selbst von den abweichenden Formen der Echiniden mit mehr als 20 Reihen von Täfelchen, den Perischoechinidae M'Coy's, ist kaum eine Andeutung vorhanden.

Malacozoen (Weichthiere). Wenn die vorwiegende Entwicklung der Brachiopoden und Cephalopoden einen der hervorstechendsten Züge in dem Charakter des thierischen Lebens der ersten Periode überhaupt bildet, so hat derselbe für die Silurische Gruppe ganz im Besonderen Geltung. Die thierischen Reste mancher Silurischen Schichten gehören fast ausschliesslich diesen beiden Abtheilungen der Mollusken an. Die meisten Geschlechter der Brachiopoden sind solche, die auch in den jüngeren Gruppen der ersten Periode und zum Theil selbst in den folgenden Perioden vertreten sind, wie Orthis, Leptaena, Spirifer, Terebratula, Pentamerus, Orbicula, Lingula u. s. w. Unter diesen ist die Gattung Orthis vor allen anderen durch Artenreichthum und Fülle der Individuen bemerkenswerth, während dagegen das in den folgenden Gruppen so wichtige Geschlecht Spirifer nur erst in wenigen Arten vertreten ist, welche sich durch einen eigenthümlichen Habitus und im Besondern meistens durch eine feine radiale Streifung der Oberfläche auszeichnen. Die Gattung Pentamerus hat bei weitem ihre Haupt-Entwicklung in der Silurischen Gruppe, indem namentlich alle grösseren Arten ihr ausschliesslich angehören und nur eine einzige kleinere Form, nämlich Pentamerus galeatus, in die Devonischen Schichten hinansteigt. Ganz

auf die Silurische Gruppe beschränkt sind nur wenige Gattungen, wie Obolus und Siphonotreta.

Unter den Cephalopoden spielt vor allen das freilich nicht ausschliesslich Silurische Geschlecht Orthoceras eine bedeutsame Rolle. Nach Arten-Zahl, Fülle der Individuen und Grösse der Formen hat dasselbe hier unzweifelhaft seine Haupt-Entwicklung. Ganz eigenthümlich sind der Silurischen Gruppe diejenigen Formen der Gattung, bei denen der Sipho sehr gross und zum Theil im Innern mit einem radialen oder dütenförmigen Apparat versehen ist, und von denen man einige unter besondern Gattungs-Benennungen, wie Actinoceras, Ormoceras, Huronia, Gonioceras, Endoceras u. s. w. von Orthoceras getrennt hat. Nächstdem sind auch die anderen Nautileen-Geschlechter Lituites, Gyroceras, Phragmoceras und Gomphoceras mehr oder minder vertreten. Das erste von diesen ist sogar ausschliesslich Silurisch, während die übrigen mit der folgenden Devonischen und zum Theil selbst mit der Kohlen-Gruppe gemeinschaftlich sind. Den wichtigsten negativen Charakter bei der Verbreitung der Cephalopoden in Silurischen Schichten bildet der Umstand, dass die in den folgenden Formationen zu so ausserordentlicher Bedeutung gelangende Abtheilung der Ammoneen noch gänzlich fehlt. Dieselbe beginnt erst mit dem die einfachsten Ammoniten-Formen begreifenden Geschlechte Goniatites in der folgenden Devonischen Gruppe.

Die Gasteropoden, deren Bedeutung im Vergleich zu den Brachiopoden und Cephalopoden gering ist, weisen nur wenige ausschliesslich Silurische Geschlechter, wie Subulites und Maclurea auf. Die meisten Arten gehören Geschlechtern an, die auch in den folgenden Gruppen vertreten sind, namentlich Pleurotomaria, Euomphalus, Murchisonia, Turbo und Capulus. Noch weniger als bei den Gasteropoden lassen sich bei den Acephalen wohl begrenzte ausschliesslich Silurische Geschlechter hervorheben, wenn gleich einige eigenthümliche Formen wohl bemerkt werden. Das vollständige Fehlen aller Auster-artigen Zweischaaler ist ein bemerkenswerther Umstand.

Zu den Heteropoden wird die Gattung Bellerophon gerechnet, die schon in der Silurischen Gruppe erscheint, obgleich ihre Haupt-Entwicklung erst in die folgenden Gruppen fällt.

Animalia articulata (Kerb- oder Glieder-Thiere). Die Anneliden haben kaum eine andere Vertretung als durch die bisher allerdings nur in Silurischen Schichten beobachteten wurmförmigen Abdrücke, die unter den generischen Benennungen Nereites, Nemerti-

tes und Myrianites beschrieben worden sind, aber eine freilich nur sehr unsichere Stellung bei den Anneliden erhalten haben. Insecten und Arachniden sind bisher gar nicht beobachtet. So bleiben denn nur die Crustaceen für eine ansehnlichere Vertretung der Glieder-Thiere übrig. Diese haben allerdings durch die Häufigkeit von Thieren aus der merkwürdigen Ordnung der Trilobiten eine grosse Bedeutung. Bei weitem die Haupt-Entwicklung der Trilobiten fällt in die Silurische Gruppe. Nimmt man mit BARRANDE 45 Gattungen von Trilobiten an, so sind ³/₄ dieser Zahl, nämlich 33, ausschliesslich Silurisch und nur 11 verbreiten sich auch in die Devonischen Schichten. In noch viel höherem Grade als nach den Geschlechtern zeigt sich das Vorherrschen der Trilobiten in der Silurischen Gruppe nach der Zahl der Arten. Die wichtigsten und Arten-reichsten Geschlechter sind Paradoxides, Olenus, Agnostus, Asaphus, Illaenus, Trinucleus, Ampyx, Ogygia, Cheirurus, Lichas, Sphaerexochus, Calymene, Acidaspis, Homalonotus, Harpes, Bronteus, Phacops, Dalmania und Proetus. Von diesen sind nur Cheirurus, Homalonotus, Harpes, Bronteus, Phacops und Proetus auch in Devonischen Schichten verbreitet, alle übrigen ausschliesslich Silurisch. Ausser den Trilobiten haben die Crustaceen nur etwa noch in der kleinen Familie der Cytheriniden mit der Gattung Cytherina und Beyrichia eine erwähnenswerthe Vertretung. Zu den ganz fremdartigen Crustaceen-Formen, für welche sich in dem Systeme der lebenden Crustaceen kein Platz findet, gehört die Gattung Eurypterus, deren typische Art der oberen Abtheilung der Gruppe angehört. Diejenigen Abtheilungen der Crustaceen dagegen, welche in der Jetzwelt den ausserordentlichen Reichthum an Krebs-artigen Thieren bedingen und namentlich die typischen Decapoden, Langschwänzer wie Kurzschwänzer, fehlen noch ganz.

Animalia vertebrata (Wirbelthiere). Die ersten sicheren Spuren von Wirbelthieren haben sich in der oberen Abtheilung der Silurischen Gruppe gefunden. Es sind sehr vereinzelt vorkommende fragmentarisch erhaltene Reste von Fischen aus der Abtheilung der Placoiden mit sehr eigenthümlichem Bau.

Da die als allgemein gültig erkannte Trennung der Silurischen Gruppe in eine untere und eine obere Abtheilung lediglich auf paläontologischen Unterschieden beruht, so müssen auch die besonderen paläontologischen Merkmale einer jeden dieser beiden Abtheilungen angegeben werden.

A. Organischer Charakter der unteren Abtheilung der Silurischen Gruppe.

Die Hauptzüge in dem organischen Charakter der unteren Abtheilung der Silurischen Gruppe bilden eigenthümliche Formen von Trilobiten und Cephalopoden. Ausschliesslich auf die untere Abtheilung beschränkt sind die Trilobiten-Geschlechter: Paradoxides, Olenus, Conocephalites, Ellipsocephalus, Agnostus, Trinucleus, Asaphus, Ogygia, Remopleurides, Triarthrus u. s. w. Sie sind um so mehr geeignet zur Charakterisirung zu dienen als ihre grösstentheils sehr eigenthümliche Form (namentlich von Trinucleus, Paradoxides, Agnostus u. s. w.) eine Verwechselung mit andern Geschlechtern nicht zulässt und zugleich die meisten Arten gesellschaftlich in grosser Zahl der Individuen erscheinen. Die bemerkenswerthesten Cephalopoden-Formen der unteren Abtheilung sind die Orthoceren mit sehr grossem und meistens im Innern mit einem eigenthümlichen Apparat versehenen Sipho, die man zum Theil unter eignen generischen Benennungen, wie Actinoceras, Ormoceras, Huronia, Endoceras und Gonioceras, von der Hauptgattung getrennt hat. Auch die Gattung Lituites ist ausschliesslich Unter-Silurisch. Nächst den Trilobiten und Cephalopoden liefern die Brachiopoden die besten Merkmale zur Kennzeichnung der Unter-Silurischen Fauna. Das ausserordentliche Vorherrschen der Gattungen Orthis und Leptaena, und das untergeordnete Vorkommen oder Fehlen * der später so wichtigen Geschlechter Terebratula und Spirifer sind vorzugsweise als solche zu nennen. Ausschliesslich Unter-Silurisch sind die Gattungen Obolus und Siphonotreta, von denen namentlich eine Art der ersteren in ungeheurer Häufigkeit der Individuen gewisse Unter-Silurische Schichten in *Russland* erfüllt. An anderen Punkten, namentlich in *Nord-Amerika*, vertreten Arten der Gattung Lingula in gleichem Niveau und in gleicher Häufigkeit der Individuen jene Obolus-Art. Gasteropoden und Acephalen sind in noch höherem Grade den Cephalopoden und Brachiopoden untergeordnet, als dieses in der Silurischen Gruppe überhaupt der Fall ist. Als eigenthümliche Gasteropoden-Geschlechter der Unter-Silurischen Abtheilung sind etwa Maclurea und Subulites hervorzuheben. Auch die Crinoiden liefern Merkmale zur Bezeichnung der Unter-Silurischen Fauna. Die Haupt-Entwicklung der Cystideen fällt nämlich in die untere Abtheilung der Silurischen Gruppe, während die Entwick-

* Der in Unter-Silurischen Schichten, namentlich *Nord-Amerika's*, verbreitete Spirifer lynx hat nach de Verneuil einen inneren Bau, welcher mehr derjenige von Orthis als der typischen Spirifer-Arten ist.

lung der Actinoideen oder ächten Crinoiden mit grossen in der Nähe des dorsalen Poles entspringenden Armen noch äusserst gering ist. Einzelne Geschlechter der Cystideen steigen zwar auch in die obere Abtheilung hinan, allein diejenigen Formen, die in grösserer Häufigkeit der Individuen vorkommen, sind ganz auf die untere beschränkt. Von diesen ist vor allen Echinosphaerites (Sphaeronites) wegen der staunenswerthen Häufigkeit der Individuen, mit welcher einige Arten der Gattung gewisse kalkige Schichten *Russlands* und *Schwedens* erfüllen, von Wichtigkeit. In geringerem Grade liefern die Zoophyten bezeichnende Charaktere der Fauna. Die noch schwache Entwicklung der später so wichtigen Cyathophylliden fällt auf. Die meisten Geschlechter anderer Familien, wie Calamopora (Favosites), Chaetetes u. s. w. sind mit der oberen Abtheilung gemeinsam. Dass die Haupt-Entwicklung der Graptoliten der unteren Abtheilung der Silurischen Gruppe angehört, verdient endlich noch unter den vorzugsweise bezeichnenden Charakteren von deren fossiler Fauna bemerkt zu werden.

B. Organischer Charakter der oberen Abtheilung der Silurischen Gruppe.

Im Allgemeinen besteht die Verschiedenheit des organischen Charakters der oberen Abtheilung von derjenigen der unteren in einer grösseren Annäherung an den Charakter der Devonischen Gruppe. Eine viel grössere Zahl von Geschlechtern sind mit dieser letzteren gemeinsam. Trotz dieser Annäherung besitzt jedoch die Ober-Silurische Fauna auch noch viel Eigenthümliches. Die wichtigsten Merkmale zur Bezeichnung der Fauna liefern auch hier wieder die Trilobiten. Durch Arten-Reichthum und Allgemeinheit der Verbreitung ausgezeichnet sind die Gattungen Bronteus, Phacops, Proetus, Cyphaspis, Acidaspis, Calymene, Lichas, Cheirurus und Dalmania. Keine von diesen ist zwar der Ober-Silurischen Abtheilung ausschliesslich eigenthümlich, aber es fällt doch wenigstens bei den erstgenannten die Haupt-Entwicklung der Gattung hierher. Der fast gänzliche Mangel ausschliesslich Ober-Silurischer Trilobiten Gattungen ist bemerkenswerth, wenn man die grosse Zahl (23) eigenthümlicher Unter-Silurischer Gattungen erwägt. Im Ganzen ergibt die von Barrande angestellte Vergleichung der Ober-Silurischen Trilobiten-Fauna mit der Unter-Silurischen, dass die Zahl der Gattungen in der letzteren ungleich grösser (wie 41 : 18), dagegen die Zahl der Arten in den einzelnen Gattungen für die Ober-Silurische sehr viel bedeutender ist. Weniger bezeichnende Merkmale bieten die

Cephalopoden. Die meisten Geschlechter sind, wie namentlich Phragmoceras, Gyroceras und Gomphoceras, mit der folgenden Devonischen Gruppe gemeinsam. Die ausserordentliche Entwicklung, welche die Gattung Orthoceras und die von ihr unter eigenen Gattungs-Benennungen getrennten Formen mit sehr grossem, eigenthümlich gebauten Sipho in der unteren Abtheilung zeigen, hat aufgehört und ebenso ist die Gattung Lituites verschwunden. Die Brachiopoden sind grösstentheils durch dieselben Geschlechter, wie in der unteren Abtheilung, vertreten, aber das unverhältnissmässige Vorwiegen der Gattungen Orthis und Leptaena, wenn gleich noch zu den wichtigsten gehörend, hat aufgehört. Neben ihnen spielen Terebratula, Pentamerus und andere schon eine bedeutende Rolle. Die Gattung Pentamerus darf als ein vorzugsweise Ober-Silurisches Geschlecht bezeichnet werden, da nur ein Paar kleinere Formen in die Devonischen Schichten fortsetzen. Auch die Gattung Spirifer ist hier nun durch unzweifelhafte Formen vertreten, wenn gleich noch nicht zu der bedeutenden Entwicklung gelangt, mit welcher sie in den Devonischen Schichten und im Kohlenkalke erscheint. Die typischen Ober-Silurischen Arten zeichnen sich durch eine sehr feine radiale Streifung der Oberfläche aus, welche den Arten der folgenden Gruppen fremd ist. Von der starken Entwicklung von Brachiopoden mit nicht artikulirter horniger Schaale, wie namentlich der Gattungen Obolus, Siphonotreta, Orbicula, Lingula, welche in manchen Unter-Silurischen Schichten stattfindet, wird nichts mehr bemerkt, sondern nur ganz vereinzelt kommen Arten der Gattungen Lingula und Orbicula vor. Von den Gasteropoden und Acephalen sind kaum geeignete Merkmale zur Bezeichnung des eigenthümlichen organischen Charakters der Ober-Silurischen Abtheilung zu entnehmen. Als eine weit verbreitete eigenthümliche Ober-Silurische Zweischaaler-Form ist etwa die Cardiola interrupta besonders hervorzuheben. In Betreff der Crinoiden fällt im Vergleich zu der Unter-Silurischen Abtheilung die ungleich stärkere Entwicklung der Actinoideen oder ächten Crinoiden mit grossen Armen auf. Viele Geschlechter dieser Section, wie Cyathocrinus, Eucalyptocrinus u. s. w. sind mit der Devonischen Gruppe, keine aber, wie es scheint, mit der Unter-Silurischen Abtheilung gemeinsam. Die Cystideen, die in der unteren Abtheilung zum Theil so massenhaft auftreten, zeigen nur Arten mit vereinzeltem Vorkommen. Die in der Unter-Silurischen Abtheilung noch ganz fehlenden Blastoideen endlich erscheinen hier zuerst mit einer einzelnen Art der Gattung Pentatrematites. Die Zoophyten lassen eine un-

gleich stärkere Entwicklung der Cyathophylliden, als in der unteren Abtheilung wahrnehmen. Auch das erste sichere, wenn gleich in Bezug auf die Verbreitung noch nicht allgemeine Vorkommen von Spongien oder Schwamm-Corallen mit den Gattungen Siphonia, Spongia, Blumenbachium u. s. w. ist als bezeichnend für die Fauna der Ober-Silurischen Abtheilung hervorzuheben. Endlich darf auch das Vorkommen von Fischen im Gegensatz zu der Unter-Silurischen Abtheilung, die noch jeder Spur von Wirbelthieren entbehrt, als eines der wichtigsten positiven Merkmale der Ober-Silurischen Fauna nicht unerwähnt bleiben.

II. Die Devonische Gruppe.

(*„Devonian-System“* der *Englischen* Geologen.)

Die unter dieser Benennung begriffene Reihenfolge älterer Gesteine lässt keine durchgreifenden petrographischen Unterschiede von der Silurischen Gruppe wahrnehmen und wie diese letztere ist sie vorherrschend aus Thonschiefern und Grauwacken mit meistens nur untergeordneten Kalk-Bildungen und noch seltener conglomeratischen Ablagerungen zusammengesetzt. Eine im Ganzen etwas geringere Festigkeit und mindere Häufigkeit eines halbkrystallinischen Gefüges bei den schiefrigen Gesteinen kann etwa als unterscheidend von der Silurischen Gruppe gelten. Nimmermehr würde man aber durch die petrographischen Unterschiede ohne die paläontologischen Merkmale zu der Trennung beider Gruppen geführt worden seyn. Die stratographischen Beziehungen zu der Silurischen Gruppe sind zwar, da die Devonischen Gesteine die zunächst jüngeren sind, normal von der Art, dass die letzteren den jüngsten Silurischen Schichten aufruhen; allein dieses normale Lagerungs-Verhältniss ist nur an wenigen Orten deutlich wahrzunehmen und der gewöhnlichere Fall ist der, dass das Liegende der untersten Devonischen Schichten entweder überhaupt nicht sichtbar ist, oder dass dasselbe durch versteinerungslose meistens schiefrige Gesteine gebildet wird.

Gliederung der Devonischen Gruppe.

Die Devonische Gruppe zeigt sich in zwei sehr von einander abweichenden Formen oder Facies entwickelt. Die eine ist diejenige, mit welcher sie in *Devonshire* und den angrenzenden Grafschaften *Cornwall* und *West-Somerset* erscheint und für welche zuerst die Benen-

nung angewendet wurde. Thonschiefer und Grauwacken mit untergeordneten Kalklagern sind in derselben die herrschenden Gesteine. Die zweite Form, unter welcher die Gruppe erscheint, ist diejenige des „Old red sandstone“ d. i. einer bis 10,000 Fuss mächtigen Aufeinanderfolge rother Sandsteine und Mergel, welche im südlichen *Wales* in *Herefordshire* und in anderen Theilen *Englands* und *Schottlands* schon lange als eine das Liegende der Steinkohlen-Gruppe abgebende Bildung gekannt war. Nach dem Vorgange von MURCHISON und SEDGWICK wird jetzt nämlich allgemein trotz der grossen petrographischen Verschiedenheit diese Sandstein-Bildung als äquivalent, d. i. gleich alt mit dem schiefrigen Gesteine von *Devonshire*, dem die genannten Autoren zuerst die Benennung „Devonische Gruppe“ (*Devonian System*) beigelegt hatten, erachtet und damit der Devonischen Gruppe selbst zugerechnet. Obgleich der Verfasser selbst sich gewisser Bedenken* in Betreff des

* Die Gleichstellung wird vorzugsweise darauf gestützt, dass während bei den Devonischen Gesteinen in *Devonshire* der organische Charakter der eingeschlossenen Versteinerungen ein solcher ist, dass daraus für die Gesteine selbst eine Stellung zwischen der Silurischen und Kohlen-Gruppe gefolgert werden muss, für den „Old red“ diese Stellung sich direkt aus der Lagerung zwischen der Silurischen und der Kohlen-Gruppe ergibt. Auch wird Gewicht darauf gelegt, dass einige Fischreste, namentlich solche von Holoptychius beiden gemeinsam sind. Allein andererseits ist es doch schwer begreiflich und jedenfalls ohne Gleichen in dem ganzen geschichteten Gebirge, dass sich bei so geringer räumlicher Entfernung zwei mehrere tausend Fuss mächtige Bildungen mit einem durchaus abweichenden organischen und petrographischem Charakter gleichzeitig ablagern konnten. Wenn die Gemeinsamkeit der Holoptychius-Reste zum Beweise des Gleichstehens angeführt wird, so muss in Betreff derselben bemerkt werden, dass die Fisch-Reste dieser Gattung in den ächten Devonischen Schichten bisher nur in so unvollkommener Erhaltung vorgekommen sind, dass eine strenge Nachweisung der specifischen Identität wohl kaum hat geschehen können. Auch ist nicht unerwähnt zu lassen, dass nach E. DE VERNEUIL auch in der allgemein als „Old red sandstone“ angesprochenen rothen Sandstein-Bildung, welche die *Catskill Mountains* im Staate *New-York* zusammensetzt und sich über Theile des Staates *Pensylvanien* verbreitet, Reste von Holoptychius nobilissimus vorkommen, während es doch andererseits nach J. HALL unzweifelhaft ist, dass jene Sandstein-Bildung der jüngsten Abtheilung der Devonischen Schichten des Staates *New-York* gleichförmig aufruht und daher hier wenigstens in keinem Falle ein Äquivalent der typisch Devonischen Schichten bildet. Man hat in den Verhältnissen, unter welchen die Devonische Gruppe im nördlichen *Russland* entwickelt ist, eine Bestätigung der Ansicht von dem Gleichstehen der typischen Devonischen Schichten in *Devonshire* mit dem „Old red“ zu finden geglaubt und in der That liegt in den-

völligen Gleichstehens beider Bildungen noch immer nicht entschlagen kann, so soll dasselbe der allgemeinen Annahme folgend doch auch hier vorläufig als feststehend gelten und es sollen in dem Folgenden die ächten Devonischen Schichten von dem Typus derjenigen in *Devonshire* im Gegensatz zu dem „Old red" als typisch Devonische Schichten bezeichnet werden.

In *Devonshire* sind die typisch Devonischen Schichten, obgleich sie von dort ihre Benennung erhalten haben, keineswegs am deutlichsten und vollständigsten entwickelt, sondern in dieser Beziehung behaupten mehrere Gegenden des Continents von *Europa* und *Nord-Amerika's* den entschiedenen Vorrang. Thonschiefer, Grauwacken und Kalksteine sind, wie gewöhnlich auch hier in *Devonshire* die herrschenden Gesteine. Die *Englischen* Geologen haben zwar verschiedene Gruppen in denselben unterschieden, aber diese Gruppen haben weniger die Bedeutung von sicher in ihren gegenseitigen Alters-Verhältnissen bestimmten Abtheilungen, als vielmehr nur von Begrenzungen gewisser Reihen von Gesteinen nach ihrem Zusammenvorkommen in demselben Gebiete. Ohne die Kenntniss der durch die Lagerung fest bestimmten Aufeinanderfolge der Devonischen Gesteine auf dem Continente würde man in *Devonshire* kaum einzelne Glieder in fest bestimmter Aufeinanderfolge zu unterscheiden im Stande seyn. Mit Hülfe derselben und durch Vergleichung der namentlich durch Phillips beschriebenen organischen Einschlüsse wird es aber möglich, mehre der auf dem Continente durch die Lagerung fest bestimmten Niveau's der Devonischen Gruppe auch in *Devonshire* sicher nachzuweisen, wie aus der später zu gebenden tabellarischen Übersicht über die Gliederung der Devonischen Gruppe in verschiedenen Gegenden sich ergeben wird. Bemerkenswerth ist noch für die Entwicklung der Devonischen Gesteine in *Devonshire*, dass ein erheblicher Unterschied zwischen der Entwick-

---

selben in so fern eine solche, als dort in *Russland* in der Reihenfolge Devonischer Gesteine zugleich die Schaalthier-Formen der Devonischen Schichten von *Devonshire* und Fische von analogen Formen wie diejenigen des *Englischen* Old red vorkommen. Allein die Möglichkeit, dass der „Old red" ein von den typisch Devonischen Schichten verschiedenes Niveau einnehme, ist dadurch dennoch nicht bestimmt beseitigt, indem nach den Verfassern der „*Geology of Russia*" die Fisch-Reste der oberen Abtheilung der dortigen Reihen-Folge Devonischer Gesteine, die Schaalthiere dagegen der unteren angehören, ganz abgesehen von dem Umstande, dass eine specifische Identität zwischen den Fisch-Resten der *Russischen* Schichten und des *Englischen* „Old red" nicht stattfindet.

lung der im südlichen Theile und derjenigen im nördlichen Theile von *Devonshire* stattfindet, während doch in beiden Theilen als das auf die Devonischen Gesteine folgende zunächst jüngere Glied gewisse, unter einer eigenthümlichen Form auftretende Schichten der unteren Abtheilung der Steinkohlen-Gruppe (die sogen. „culm beds"!) gefunden werden.

Auf dem Continente ist vor Allem die Entwicklung der Devonischen Gesteine in der ausgedehnten Gebirgserhebung des *Rheinischen* Schiefer-Gebirges, mit Einschluss des grösstentheils dem *Belgischen* Gebiete angehörigen Höhenzuges der *Ardennen*, bemerkenswerth. Die dasselbe zusammensetzenden Thonschiefer, Grauwacken und kalkigen Gesteine befinden sich zwar auch, wie die Gesteine in *Devonshire*, grossentheils in einer äusserst gestörten und verwirrten Schichtenstellung, jedoch nicht in dem Grade, dass dadurch die sichere Ermittelung der einzelnen Glieder und ihres gegenseitigen Alters-Verhältnisses völlig gehindert wäre.

Die unterste Abtheilung versteinerungsführender Schichten bildet in dem Devonischen Gebirge zu beiden Seiten des *Rheins* eine mächtige, aus Thonschiefern, Grauwacken-Schiefern und Grauwacken-Sandsteinen mit fast völligem Ausschluss kalkiger Gesteine zusammengesetzte Schichtenfolge, welche, da sie in den Umgebungen von *Coblenz* besonders deutlich aufgeschlossen und vorzugsweise reich an organischen Einschlüssen erscheint, als „Grauwacke von *Coblenz*" bezeichnet werden mag *. Ältere Gesteine mit einem bestimmt verschiedenen organischen Charakter sind in der *Rheinischen* Gebirgsmasse nicht vorhanden, wohl aber finden sich in einzelnen Theilen derselben und namentlich in dem Höhenzuge der *Ardennen* und dessen Fortsetzung, dem *Hohen-Venn*, versteinerungslose, zum Theil halb-krystallinische Thonschiefer und Bänke von Quarzfels mit einem von demjenigen der normalen „Grauwacke von *Coblenz*" erheblich abweichenden petrographischen Charakter. Da diese Schiefer der *Ardennen* Versteinerungen nicht enthalten, so ist eine sichere Alters-Bestimmung derselben nicht möglich, in jedem Falle wird man sie aber bei der engen Verbindung, in welcher sie mit den Gesteinen der „Grauwacke von *Coblenz*" stehen, noch der Devonischen Gruppe zuzurechnen berechtigt seyn. Viele Umstände machen es sogar wahrscheinlich, dass diese Schiefer der *Ardennen* ihre abweichende petrographische Beschaffenheit und ihre Versteinerungs-

* In meiner Schrift über das *Rheinische* Übergangs-Gebirge ist dieselbe unter der Benennung „Ältere *Rheinische* Grauwacke" beschrieben.

losigkeit nur umändernden, nach ihrer ursprünglichen Ablagerung eingetretenen, sogenannten metamorphischen Einflüssen verdanken und dass sie dem Alter der ursprünglichen Bildung nach der „Grauwacke von *Coblenz*“ wesentlich gleichstehen. Dass ein Theil der Ardennen-Schiefer die älteste in der *Rheinischen* Gebirgsmasse überhaupt zu Tage tretende Schichtenfolge darstellt, kann dabei immerhin zugegeben werden. Die Schiefer der *Ardennen* der Silurischen Gruppe oder gar der nun bereits mythisch gewordenen „Cambrischen Gruppe“ zuzurechnen, wie von mehreren Seiten neuerlichst geschehen ist, darf als eine jeder sicheren Begründung entbehrende Annahme bezeichnet werden, da ja, sofern sich diese Annahme auf die Gesteins-Beschaffenheit stützt, zahlreiche verunglückte Versuche der jüngsten Zeit zur Genüge dargethan haben, dass eine lediglich nach petrographischen Merkmalen unternommene Parallelisirung älterer Gesteine in verschiedenen Ländern nur zu Irrthümern führt.

Eine besondere Erwähnung verdienen noch die der so eben gegebenen Auffassung entgegenstehenden Ansichten Dumont's über die ältere Abtheilung der Devonischen Schichten am *Rheine* und in *Belgien*. Dieser namentlich durch seine werthvollen Untersuchungen über die geognostischen Verhältnisse der Provinz *Lüttich* und durch sein jüngst erschienenes grosses geognostisches Kartenwerk des *Belgischen* Landes sehr verdiente Forscher theilt die von uns als „Grauwacke von *Coblenz*“ bezeichnete, von ihm unter der Benennung „Terrain Rhenan“ zusammengefasste Reihenfolge von Gesteinen in drei Stockwerke oder Systeme (Système ahrien, Coblentzien et Gedinnien), welche sich durch petrographische Unterschiede und zum Theil durch abweichende Lagerung gegen einander begrenzen sollen. Ausserdem begreift er die halbkrystallinischen Gesteine des *Hohen Venn* und der *Ardennen* unter der Benennung „Terrain Ardennais“ und theilt auch dieses wieder nach petrographischen Unterschieden und Lagerungs-Verhältnissen in mehrere Stockwerke. Was zunächst die Eintheilung des sogenannten „Terrain Rhenan“ betrifft, so muss ich nach vieljähriger eigener Beschäftigung mit den betreffenden Gesteinen die Richtigkeit jener Eintheilung in Abrede stellen. Es gibt in den schiefrigen und Grauwackenartigen Gesteinen unter dem *Eifeler* Kalk nur eine einzige fossile Fauna und dieser Umstand bezeichnet sie als ein zusammengehöriges Ganzes. Wenn im Besonderen die Grauwacken und Schiefer des *Ahr-Thales* den Typus des „Système Ahrien“, die Grauwacken und Schiefer der Gegend von *Coblenz* den Typus des „Système Coblentzien“ abge-

ben sollen, so steht dieser Annahme die bestimmte Thatsache entgegen, dass dieselben organischen Reste, welche bei *Coblenz* vorkommen, sich auch, wenn gleich seltener, in dem *Ahrthale* finden. Jene angeblichen petrographischen Unterschiede sind daher unwesentlich und die angeblichen abweichenden Lagerungs-Verhältnisse können nur auf einem Irrthum beruhen. Die Eintheilung des „Terrain Ardennais" betreffend, so können die in demselben angenommenen Abtheilungen auch höchstens den Werth von mineralogisch zusammengehörenden Gesteins-Gruppen haben, denn eine sichere gegenseitige Alters-Bestimmung derselben ist bei der Versteinerungslosigkeit der Gesteine und der Verwirrtheit ihrer Lagerungs-Verhältnisse nicht thunlich.

Ausserhalb des Gebietes des *Rheinischen* Schiefer-Gebirges ist die „Grauwacke von *Coblenz*" kaum anderwärts sicher nachgewiesen. Nur bei *Néhou* im Dept. *la Manche* in der *Normandie* und nach de Verneuil auch bei *Viré* an der Rhede von *Brest* finden sich, vereinigt mit einigen, dem *Rheinischen* Gebirge fremden Formen, mehrere der für die Grauwacke von *Coblenz* vorzugsweise bezeichnenden Arten von Versteinerungen, wie namentlich Pleurodictyum problematicum und mehrere Orthis-Arten.

Die von den *New-Yorker* Staats-Geologen als „Hamilton-Group" bezeichnete Reihenfolge von Schiefern und Sandsteinen im westlichen Theile des Staates *New-York* wird zwar auch wesentlich in das gleiche Niveau mit der „Grauwacke von *Coblenz*" zu stellen sein, aber bei einem im Ganzen übereinstimmenden organischen Charakter finden sich doch auch einige Arten in derselben, welche, wie z. B. Spirifer Bouchardi Murch. (Delthyris mucronata Conrad), in *Europa* einem entschieden höheren Niveau der Devonischen Gruppe angehören.

Gewöhnlich werden der „Grauwacke von *Coblenz*" auch die Grauwackensandsteine gleichgestellt, welche in losen Blöcken am Abhange des *Kahleberges* unweit *Clausthal* am *Harze* umherliegend wegen ihres Versteinerungs-Reichthums schon seit langer Zeit bekannt sind. Ich halte jedoch diese Gleichstellung keineswegs für unbedenklich und möchte nach einzelnen der organischen Einschlüsse eher geneigt seyn, diese Sandsteine, so wie diejenigen des *Rammelsberges* bei *Goslar*, in das Niveau der die Versteinerungen des *Eifeler* Kalks enthaltenden thonigen und sandigen Schichtenfolge auf der rechten *Rhein*-Seite zu stellen und im Besonderen solchen Sandsteinen derselben, wie denjenigen von *Lindlar* im Bergischen zu vergleichen. Die angebliche specifische Identität zahlreicher Arten in dem Sandsteine des *Kahleberges* mit

solchen der Grauwacke von *Coblenz* ist theils unbegründet, theils bezieht sie sich auf solche Arten, denen, wie z. B. Spirifer cultrijugatus, eine grössere vertikale Verbreitung zusteht und die desshalb als Beweismittel für ein specielles Niveau nicht benützt werden können.

Die über der „Grauwacke von *Coblenz*" folgenden jüngeren Devonischen Schichten zeigen in verschiedenen Gegenden des Rheinischen Gebirges eine verschiedene Entwicklung. In der *Eifel* ruht auf der Grauwacke eine mächtige Reihenfolge kompakter Kalksteine und kalkiger Mergel, welche man unter der Benennung „Eifeler-Kalk" zusammenfassen und bei dem sehr grossen Umfange der von ihnen umschlossenen fossilen Fauna als Typus einer zweiten Abtheilung der Devonischen Gruppe betrachten kann.

In *Belgien*, z. B. bei *Couvin*, zeigt sich diese zweite Abtheilung in ihrer Entwicklung von derjenigen in der *Eifel* in sofern etwas verschieden als hier nicht Kalksteine und Mergel miteinander wechsellagern, sondern feste Korallen-reiche Kalkbänke zu unterst, mergelige Schichten, die besonders durch Calceola sandalina bezeichnet werden, darüber liegen. Wiederum anders ist diese Abtheilung auf der rechten Seite des *Rhein's* in dem *Bergischen* Lande und in *Westphalen* entwickelt. Hier erscheint dieselbe als eine mächtige Schichtenfolge thoniger und sandiger Grauwacken-artiger Schichten mit untergeordneten Kalk-Einlagerungen, welche zwischen der *Sieg* und dem Kohlen-Gebirge der *Ruhr* einen weiten Flächen-Raum an der Oberfläche einnimmt. Die fossile Fauna ist auch hier wesentlich dieselbe als in den kalkigen Schichten der *Eifel*. Auch am *Harze* ist dasselbe Niveau der Devonischen Gruppe nachgewiesen und dort von A. Roemer nach dem bezeichnenden Vorkommen von Calceola sandalina als dasjenige der „Calceola-Schiefer" bezeichnet worden.

Durch die Lagerung überall eng verbunden mit dieser Abtheilung des „*Eifeler* Kalks", aber durch eine grösstentheils eigenthümliche Fauna doch von demselben als ein verschiedenes, höheres geognostisches Niveau getrennt, ist an vielen Orten eine wenig mächtige kalkige Schichtenfolge vorhanden, deren organischer Charakter besonders durch das häufige Vorkommen eines grossen Brachiopoden, des Stringocephalus Burtini, bestimmt wird und welche man hiernach als „Stringocephalen-Kalk" oder — da diese letztere Benennung auch wohl in einer anderen weiteren Bedeutung gebraucht worden ist — nach der Lokalität, an welcher die fossile Fauna der Schichtenfolge am längsten und vollständigsten gekannt ist, als „Kalk von *Paffrath*" bezeich-

nen kann. Ausser der beschränkten Partie von *Paffrath* selbst setzt diese Schichtenfolge auch den langen Kalkzug, der über *Elberfeld*, *Schwelm*, *Iserlohn* u. s. w. fast bis zum Ost-Rande des *Rheinischen* Schiefer-Gebirges sich verfolgen lässt, wenigstens zum Theil zusammen. Auch in *Belgien* ist der „Kalk von *Paffrath*" als ein von dem „*Eifeler* Kalk" deutlich gesondertes Niveau an mehreren Punkten erkennbar. So namentlich bei *Nîmes* unweit *Couvin* und an einem unweit *Visè* gelegenen Punkte *. Weniger scharf ist dieses Niveau in der *Eifel* als ein von dem „*Eifeler* Kalk" getrenntes nachzuweisen, wenn gleich ein Theil der Arten von *Paffrath* in ähnlicher Erhaltung bei *Soetenich* unweit *Call* sich vereinigt findet und einzelne Exemplare des Stringocephalus Burtini auch in den Umgebungen von *Gerolstein* vorkommen. Endlich sind auch am *Harz* und in *Devonshire* Kalksteine, in denen Stringocephalus Burtini vorzugsweise häufig, bekannt.

Die enge Verbindung, in welcher übrigens, trotz der Eigenthümlichkeit einiger organischer Formen, der „Kalk von *Paffrath*" mit dem „*Eifeler* Kalk" steht, wird, abgesehen von den Lagerungs-Verhältnissen, auch durch die Gemeinsamkeit verschiedener Arten von Versteinerungen und namentlich der gewöhnlichsten Devonischen Korallen-Arten, wie Calamopora polymorpha, Stromatopora polymorpha u. s. w. bewiesen. Bei einer Eintheilung der verschiedenen Niveaus der Devonischen Gruppe in wenige Haupt-Abschnitte wird daher der „Kalk von *Paffrath*" immer in demselben Haupt-Abschnitte mit dem „Kalke der *Eifel*" seinen Platz erhalten müssen.

Über dem „Kalke von *Paffrath*" lässt sich in der Devonischen Gruppe nur noch ein Niveau von durchgreifender Gültigkeit unterscheiden. Es ist dasjenige, welches vorzugsweise durch die Häufigkeit von Arten der Gattung Goniatites und meistens auch der Gattung Clymenia bezeichnet wird. Die besondere Entwicklung der Gesteine dieses Niveau's und namentlich auch deren petrographisches Verhalten ist in verschiedenen Gegenden sehr abweichend. Zuerst sind Gesteine dieses Niveau's durch Graf Münster aus dem *Fichtelgebirge* beschrieben worden. Es sind graue oder schwarze Kalke (Clymenien-Kalk, Goniatiten-Kalk), welche mehrere Arten der Gattungen Goniatites und Clymenia in ausserordentlicher Häufigkeit der Individuen, ausserdem

* Von diesem letzteren Punkte habe ich bei de Koninck die gewöhnlichsten Arten des „Kalkes von *Paffrath*", welche selbst bis auf die eigenthümliche Erhaltung mit denjenigen der typischen Fundstelle übereinstimmen, gesehen.

auch Arten der Gattung Orthoceras, ferner Gasteropoden und Acephalen einschliessen. Ganz ähnliche Goniatiten- und Clymenien-reiche Kalkschichten wurden später durch L. v. Buch in *Schlesien*, nämlich bei *Elbersreuth* in der Grafschaft *Glatz*, nachgewiesen. In *England* ergab sich das Vorhandenseyn desselben Niveau's der Devonischen Gruppe aus den Beschreibungen der Fossilien von *Devonshire* durch Phillips. In den Umgebungen von *Petherwin* ist dort eine Reihenfolge hellgrauer oder grünlicher, Kalk-Nieren und unregelmässige dünne Lagen von Kalkstein einschliessender Schiefer („Petherwin Group") entwickelt, deren organischer Charakter eben so wie bei den Kalken des *Fichtelgebirges* vorzugsweise durch Goniatiten und Clymenien in grosser Häufigkeit bezeichnet wird.

Die Kenntniss des fraglichen Niveau's, so weit sie auf der Entwicklung in den bisher genannten Gegenden beruht, ist in so fern eine unvollständige, als die Beziehungen, in welchen das Niveau zu anderen bekannten Abtheilungen der Devonischen Gruppe steht, wegen sehr verwirrter Schichten-Stellung oder Versteinerungslosigkeit der angrenzenden Schichten in jenen Gegenden nicht mit Bestimmtheit sich ergeben. In dieser Hinsicht ist das Verhalten von Gesteinen gleichen Alters in dem Gebiete des *Rheinischen* Schiefer-Gebirges günstiger. Auf der rechten *Rhein*-Seite sind Gesteine dieses Alters im Süden des Steinkohlen-Gebirges der *Ruhr* in grosser Erstreckung gekannt. Es ist hier zwischen dem Sringocephalen-Kalk, der den vorher erwähnten, queer durch *Westphalen* ziehenden Streifen bildet, und den aus Kieselschiefern, plattenförmigen Kalksteinen und Posidonomyen-führenden Thonschiefern bestehenden untersten Gliedern des Steinkohlen-Gebirges regelmässig nachstehende Reihenfolge von Schichten entwickelt*. Auf dem Kalkstein ruht zunächst ein Schichten-System schwarzer Schiefer mit dünnen Kalkstein-Bänken („Flinz" v. Dechen's). Die Schiefer dieses Systems nehmen oft die Form von Dachschiefern an, wie in den bekannten Dachschiefer-Brüchen von *Nutlar* im *Ruhr*-Thale. Über diesen Gesteinen folgt eine auch durch ihre petrographischen Charaktere sehr kenntliche und auffallend gleich bleibende Schichtenfolge von grauen, grünlichen und röthlichen Schieferthonen mit zusammengedrückten linsenförmigen, in grosser Häufigkeit Goniatiten und Clymenien einschliessenden Kalknieren. Meistens ist endlich über dieser unter der Provinzial-Benennung „Kramenzel" oder „Nierenkalk" zusammen-

* Vgl. v. Dechen i. Verh. des naturh. Ver. des Rheinl. und Westph. Jahrg. VII, *1850*, 186 ff.

gefassten Schichtenfolge, welche sich fast ohne Unterbrechung aus den Umgebungen von *Elberfeld* bis nach *Brilon* verfolgen lässt, noch eine sandige, aus Grauwacken-ähnlichen Sandsteinen und sandigen Schiefern bestehende Reihe von Gesteinen entwickelt, die dann ihrerseits unmittelbar durch die schon dem Steinkohlen-Gebirge angehörenden Posidonomyen- und Kiesel-Schiefer überlagert werden.

Wesentlich in dasselbe Niveau mit dem „Kramenzel" oder vielleicht noch näher in dasjenige des paläontologisch sonst freilich nicht bestimmt bezeichneten „Flinz" sind die Goniatiten-reichen Schiefer von *Nehden* bei *Brilon* und die rothen eisenschüssigen Kalke der *Bettenhöhle* bei *Bredelar*, welche ausser Goniatiten auch den weit verbreiteten kleinen Zweischaaler Cardiola retrostriata führen, zu stellen.

In *Nassau* ist die Entwicklung des Niveau's der Goniatiten- und Clymenien-Kalke von derjenigen in *Westphalen* in so fern etwas abweichend, als hier der „Kramenzel" in der typischen Ausbildung kaum vorhanden, dagegen aber hellgefärbte, gelbliche oder rothe Schiefer, welche paläontologisch vorzugsweise durch das häufige Vorkommen von Cypridina serrato-striata bezeichnet werden („Cypridinen-Schiefer" SANDBERGER's) in dem gleichen Niveau gefunden werden. Das Gleichstehen dieser Schiefer mit dem „Kramenzel" wird durch das gelegentliche Vorkommen von Cypridina serrato-striata in den die Kalknieren einschliessenden Schiefern *Westphalens* bestimmt erwiesen. Die Goniatiten-reichen eisenschüssigen Kalke von *Brilon* haben in den auch petrographisch ganz ähnlich ausgebildeten Goniatiten-Kalken von *Dillenburg* ihr vollkommen entsprechendes Äquivalent. Auch die Clymenien fehlen in *Nassau* nicht ganz, sondern sind wenigstens an einem einzelnen Punkte beobachtet worden*. Paläontologisch und petrographisch mit der typischen Erscheinungsweise in *Nassau* ganz übereinstimmend sind die Cypridinen-Schiefer am *Harze* entwickelt, namentlich bei *Lautenthal* im *Innerste*-Thale. Ausserdem ist dort auch ächter „Kramenzel" vorhanden; und endlich findet sich unser Niveau auch durch schwarze nach A. ROEMER bei *Altenau* vorkommende Kalke, welche Goniatiten und Cardiola retrostriata — das diese letzteren meistens begleitende sehr verbreitete Fossil — enthalten, vertreten.

Welche Stellung der durch seinen Versteinerungs-Reichthum seit

---

* Mehrere deutlich erhaltene Exemplare einer Clymenia-Art sind dem Verfasser aus grauem Kalkstein, der in einem Stollen der Eisenstein-Grube *Wilhelmstein* bei *Kirschhofen* unterhalb *Weilburg* angetroffen wurde, neuerlichst mitgetheilt worden.

langer Zeit bekannte Kalkstein des *Iberges* bei *Grund* einnehme, ist nicht völlig unzweifelhaft. Wahrscheinlich ist die ihm von meinem Bruder A. ROEMER zwischen dem Kalke von *Paffrath* und den Goniatiten-Kalken von *Altenau* angewiesene die richtige. Die Häufigkeit von Goniatiten deutet schon auf die enge Verbindung mit den eigentlichen Goniatiten-Schichten. Das beiden gemeinschaftliche häufige Vorkommen von Terebratula cuboides macht für den „Tully-Kalk", d. i. eine wenig mächtige, dem oberen Theile der Devonischen Gruppe angehörende Ablagerung im westlichen Theile des Staates *New-York* das Gleichstehen mit dem Kalke von *Grund* wahrscheinlich.

Auf der linken *Rhein*-Seite ist in der *Eifel* nur an einer einzelnen Stelle, nämlich bei dem zwischen *Prüm* und *Gerolstein* gelegenen Dorfe *Büdesheim* eine in das hier in Rede stehende Niveau der Devonischen Gruppe gehörende Bildung bekannt. Dieselbe besteht aus grauen, dem *Eifeler* Kalk aufruhenden Mergelschiefern, welche in ausserordentlicher Häufigkeit kleine in Brauneisenstein verwandelte Exemplare von Goniatites retrorsus in mehreren Varietäten und von Cardiola retrostriata, ausserdem auch einige eigenthümliche Terebratula-Arten, kleine Orthoceren mit randlichem Sipho (Bactrites) u. s. w. enthalten.

Manchfaltiger und mächtiger ist die Entwicklung von Gesteinen aus diesem geognostischen Niveau am Nordwest-Abhange der Gebirgsmasse des *Rheinischen* Schiefer-Gebirges, in *Belgien* und in der südlich von *Aachen* gelegenen Gegend. Zunächst ist hier — aber freilich bisher auch nur an einer einzelnen Lokalität — ein in jeder Beziehung völlig entsprechendes Äquivalent der Goniatiten-Schiefer von *Büdesheim* vorhanden. Am *Etang de Virelles* bei *Chimay* sind nämlich schwärzlich-grüne Mergelschiefer aufgeschlossen, welche in grosser Häufigkeit kleine in Brauneisenstein verwandelte Goniatiten (Goniatites retrorsus) und Cardiola retrostriata und ausserdem kleine Orthoceren mit randlichem Sipho (Bactrites) und mehrere eigenthümliche Terebratula-Arten einschliessen.

Von ganz allgemeiner Verbreitung ist in *Belgien* und in der Gegend von *Aachen* eine aus grünlich-grauen Mergel-Schiefern mit Kalknieren und aus Glimmer-reichen, plattenförmigen Grauwacken-Sandsteinen bestehende mächtige Schichtenfolge, welche paläontologisch vorzugsweise durch das sehr häufige und über die ganze Schichtenfolge sich erstreckende Vorkommen von Spirifer disjunctus (Sp. Verneuilii) bezeichnet wird. Diese Schichtenfolge, welche ausser dem genannten

Fossil besonders noch Productus subaculeatus, Terebratula pugnus var, Terebratula concentrica, Terebratula reticularis, Orthis umbraculum, Cyrtoceras *sp.*, Goniatites *sp.* u. s. w. enthält, bildet überall die unmittelbare Unterlage des Kohlenkalks und ist somit in dieser Gegend das oberste Glied der Devonischen Gruppe. Vergleicht man diese Entwicklung in *Belgien* mit derjenigen des gleichen Niveau's in *Westphalen*, so findet man für die Goniatiten-Schiefer des *Etang de Virelles* bei *Chimay* in den Schiefern von *Nehden* bei *Brilon* ein vollkommenes Äquivalent. Die obere durch Spirifer disjunctus (Spirifer Verneuilii) bezeichnete Schichten-Folge zeigt in ihrer tieferen, aus Schiefern mit Kalknieren bestehenden Abtheilung eine nicht zu verkennende petrographische Ähnlichkeit mit dem „Kramenzel" und auch in paläontologischer Beziehung findet in so fern eine Analogie zwischen beiden Statt, als die Kalknieren der *Belgischen* Schiefer in gleicher Weise, wie der Kramenzel, zahlreiche Goniatiten, freilich meistens nur in sehr unvollkommener Erhaltung, umschliessen. Auch findet sich ja der eigentliche Kramenzel in vielen Theilen *Westphalens* noch von einer Reihe sandiger Gesteine überlagert, gerade so wie auch die oberste Abtheilung der *Belgischen* durch Spirifer disjunctus bezeichneten Schichten-Folge aus dünn geschichteten Grauwacken-Sandsteinen besteht. Bestimmt verschieden ist jedoch die Entwicklung in den beiden Gegenden in Betreff der übrigen paläontologischen Merkmale. So gleichbleibend nämlich die vorzugsweise aus Brachiopoden bestehende fossile Fauna der *Belgischen* Schichten-Folge in den entlegensten Theilen des Landes erscheint, so gänzlich fehlend ist dieselbe auf der rechten *Rhein*-Seite und namentlich hat sich auf dieser niemals von dem bezeichnendsten Fossil der *Belgischen* Schichten-Folge, dem Spirifer disjunctus (Sp. Verneuilii), auch nur eine Spur gefunden. Es steht diese Thatsache im Einklange mit der allerdings auch sehr auffallenden Verschiedenheit, welche in Betreff der Entwicklung auch älterer Devonischer Schichten und des Steinkohlen-Gebirges zwischen beiden *Rhein*-Seiten stattfindet.

Dass in der That die *Belgischen* Schiefer mit Kalknieren dem Kramenzel *Westphalens* wesentlich gleich stehen, erhält durch die Verhältnisse in *England* noch eine besondere Bestätigung. Hier ist nämlich bei *Petherwin* in *Cornwallis* eine aus hellgrauen oder grünlichen Kalknieren und dünne Kalk-Lager einschliessenden Schiefern bestehende Reihenfolge von Gesteinen („*Petherwin Group*" der *Englischen* Geognosten) entwickelt, welche paläontologisch vorzugsweise, wie der Kramenzel *Westphalens* durch die in grosser Häufigkeit von

den Kalknieren umschlossenen Goniatiten und Clymenien bezeichnet wird, ausserdem aber nach Phillips auch Spirifer disjunctus (Sp. Verneuilii), d. i. dasjenige Fossil, welches in *Belgien* der ganzen hier in Betracht kommenden Reihenfolge von Gesteinen vorzugsweise eigenthümlich ist, enthält.

Auch noch in anderen Gegenden sind Gesteine aus dem hier in Rede stehenden obersten Niveau der Devonischen Gruppe nachgewiesen. In Frankreich gehören hierher namentlich gewisse durch E. de Verneuil beschriebene kohlige Kalkstein-Schichten mit mehreren Arten von Goniatiten und Cardiola retrostriata bei *Tiberek* unweit *Neffiez* im Dept. *de l'Herault.* In den *Pyrenäen* sind gewisse als Marmor („marbre griotte") verwendete, aus getrennten Nieren bestehende Kalkstein-Schichten sehr wahrscheinlich ein Äquivalent des *Westphälischen* Kramenzels.

Diesen Kalk-Schichten der *Pyrenäen* stehen nach de Verneuil und Collomb (*Bullet. soc. geol. Fr. X, 1853,* 128) gewisse rothe Kalkstein-Schichten mit Goniatiten und Orthoceratiten bei *Puentealba* und bei *Buzdongo* in der Provinz *Leon* in *Spanien* ganz gleich. Auch gewisse von Casiano de Prado bei *Slama* unweit *Labero* in derselben Provinz aufgefundene Schiefer mit Cardiola retrostriata (Cardium palmatum) gehören hierher.

In *Russland* findet sich in den an dem *Uchta*-Flusse unter $63\frac{1}{2}^0$ N. B. aufgeschlossenen „Domanik-Schiefern" ein paläontologisch auffallend übereinstimmendes Äquivalent der Goniatiten-Schiefer von *Büdesheim* in der *Eifel*, vom *Etang de Virelles* bei *Chimay* und von *Nehden* bei *Brilon.* Dieselben bestehen aus schwarzen von Naphtha durchdrungenen Schiefern, welche in grauen, Lagen-weise angeordneten Kalknieren Goniatiten mit einfachem Dorsal-Lobus, kleine schlanke Orthoceras-Arten und Cardiola-Arten, namentlich C. retrostriata, umschliessen *.

Endlich sind auch in *Nord-Amerika* Schichten dieser obersten Abtheilung der Devonischen Gruppe in sehr ansehnlicher Mächtigkeit entwickelt. Die von den *New-Yorker* Staats-Geologen unter den Benennungen „Chemung-Gruppe" und „Portage-Gruppe" begriffenen Reihen von vorherrschend schiefrigen Gesteinen des westlichen Theiles des Staates *New-York* gehören zuverlässig, die „Gennessee-Schiefer" und der „Tully-Kalk" wahrscheinlich hierher. Goniatiten mit einfachem

* Vgl. M. V. K. *Russia I,* 413, 645.

Dorsal-Lobus bezeichnen auch hier in *Amerika* wie überall in *Europa* vorzugsweise das fragliche Niveau. Für die „Chemung-Gruppe“ begründet das Zusammen-Vorkommen von Spirifer disjunctus (Sp. Verneuilii MURCHISON; Delthyris cuspidata HALL), Spirifer Bouchardi (Delthyris mucronata CONRAD) und Productus subaculeatus noch eine ganz specielle Übereinstimmung mit der durch Spirifer disjunctus vorzugsweise bezeichneten Schichtenfolge *Belgiens*, in welcher dieselben drei Arten von Brachiopoden sich vereinigt finden.

Nach der vorhergehenden Darstellung würden sich also drei Haupt-Abtheilungen oder Stockwerke von allgemeiner Geltung in der Devonischen Gruppe unterscheiden lassen, nämlich

I. Grauwacke von *Coblenz.*
II. *Eifeler* Kalk.
III. Goniatiten- und Clymenien-Kalk.

Die nachstehende Tabelle gibt eine vergleichende Übersicht über die Gliederung der Devonischen Gruppe in den verschiedenen Gegenden ihrer Haupt-Entwicklung.

Parallel-Gliederung der

Belgien.	*Eifel.*	*Westphalen* und *Nassau.*
	Obere Abtheilung der	
Grünlich-graue Mergelschiefer mit Kalknieren und Glimmerreiche plattenförmige Grauwackensandsteine, paläontologisch vorzugsweise charakterisirt durch Spirifer disjunctus (Sp. Verneuilii) und ausser dieser Art enthaltend: Productus subaculeatus, Terebratula pugnus var., Ter. reticularis, Ter. concentrica, Orthis umbraculum, Cyrtoceras sp., Goniatites sp. etc.		Graue und grünliche Schieferthone mit zusammengedrückten Linsen-förmigen Kalknieren, welche Goniatiten und Clymenien einschliessen („Nierenkalk“ oder „Kramenzelstein“ der Gegend von *Elberfeld* und der Grafschaft *Mark*).
Grünlich-schwarze Mergelschiefer mit kleinen in Brauneisenstein verwandelten Goniatiten (Goniatites retrorsus, Gon. amblylobus u. s. w.), Cardiola retrostriata (Cardium palmatum), Orthoceras (Bactrites), Terebratula pugnoides DE KONINCK *sp. ined.* u. s w. *Etang de Virelles* bei *Chimay* (Goniatitenschiefer).	Grünlich-graue Mergelschiefer, erfüllt mit kleinen in Brauneisenstein verwandelten Goniatiten, namentlich Goniatites retrorsus in verschiedenen Varietäten, und ausserdem enthaltend Cardiola retrostriata (Cardium palmatum), Bactrites u. s. w. (*Büdesheim*.)	Thonschiefer mit dünnen Kalkstein-Lagen (Flinz). Dachschiefer von *Nuttar* im *Ruhr-Thale*; graue Mergelschiefer, reich an Goniatiten (Goniatites retrorsus) und Posidonomya venusta. *Nehden* bei *Brilon*.
	Mittlere Abtheilung der	
		a. Kalk von *Paffrath*
Kalkstein mit Stringocephalus Burtini, Megalodon cucullatus, Macrocheilus arculatus, Murchisonia turbinata (M. bilineata) u. s. w. *Nisme* bei *Couvin*.		Kalkstein mit Stringocephalus Burtini, Uncites gryphus, Macrocheilus arculatus, Murchisonia turbinata (bilineata) u. s. w. (Kalkstein von *Paffrath*, *Elberfeld*, *Schwelm* u. s. w.)
		b. *Eifeler* Kalk
Graue Kalkmergel mit kleinen Bryozoen (Fenestella), Calceola sandalina, Spirifer speciosus, Phacops latifrons u. s. w. bei *Couvin*, *Chimay* u. s. w. (Calceola-Schiefer A. ROEMER's). Grauer compacter Kalkstein, reich an Korallen, namentlich Stromatopora polymorpha, Calamopora polymorpha, Cal. Gothlandica und ausserdem Calceola sandalina enthaltend (*Couvin*, *Vicht* bei *Stollberg* u. s. w.).	Compacte Kalksteinbänke und graue Kalkmergel, sehr reich an Korallen und Schaalthier-Resten (Stromatopora polymorpha, Cyathophyllum quadrigeminum, helianthoides, ceratites, Heliolites interstincta (Astrea porosa), Spirifer speciosus, Sp. ostiolatus, Calceola sandalina, Terebratula reticularis, concentrica u. s. w.	Grauwacken Schiefer, glimmerreiche Grauwacken-Sandsteine u. dunkle Mergel mit untergeordneten Kalkstein-Lagern, die Versteinerungen des *Eifeler* Kalks enthaltend (Grauwackenartige Gesteine vom Alter des *Eifeler* Kalks im Süden des grossen *Rheinisch-Westphälischen* Kalk-Zuges F. ROEMER's; Lenne-Schiefer v. DECHEN's, Calceola-Schiefer A. ROEMER's). *Waldbröl*, *Olpe*, *Lenne-Thal*, *Bigge* im *Ruhr-Thale*.
	Untere Abtheilung der	
(Grauwacke von *Coblenz* („ältere *Rheinische* Grauwacke“ F. ROEMER's;		
Ebenso z. B. bei *Couvin*, *Chimay* u. s. w.	Thonschiefer u. Grauwacken-Sandstein mit Spirifer macropterus, Sp. cultrijugatus, Leptaena (Chonetes) sarcinulata, Lep. dilatata, Orthis explanata, Pterinea lineata, Pt. fasciculata, Homalonotus armatus, H. crassicauda, Pleurodictyum problematicum etc. — Grauwacke von *Coblenz* (ältere *Rheinische* Grauwacke; F. Spiriferen-Sandstein der Gebr. SANDBERGER). *Coblenz*, *Prüm*, *Waxweiler*, *Daleiden* u. s. w.	Ebenso z. B. bei *Butzbach* unweit *Giessen*.
Ebenso.	Versteinerungslose, zum Theil halb krystallinische Thonschiefer und Grauwacken im *Hohen Venn*, den *Ardennen* u. s. w. („Terrain Ardennais“ DUMONT's)	Ebenso, namentlich im *Taunus*.

Devonischen Gruppe.

Harz.	*Devonshire.*	Staat *New-York.*
Devonischen Gruppe.		
Hellgefärbte Thonschiefer mit Cypridina serrato-striata, Posidonomya venusta, Phacops cryptophthalmus und Clymenien bei *Lautenthal* („Cypridinen-Schiefer"); rothe Thonschiefer mit Knauern oder Nieren von graulich-weissem Kalkstein am *Sparenberge* unweit *Lautenthal* („Kramenzelstein");schwarzer Kalk von *Altenau* mit Goniatiten und Cardiola retrostriata (Cardium palmatum). Versteinerungs-reicher Kalkstein von *Grund* und *Elbingerode* mit Goniatiten, Terebratula cuboides, Terebratula reticularis, Terebratula pugnus var. Tereb. concentrica, Spirifer simplex, zahlreichen Corallen u. s. w.	Hellgraue oder grünliche Schiefer, Kalknieren und unregelmässige Lagen oder Bänke von Kalkstein einschliessend, mit Clymenien, Goniatiten und Spirifer disjunctus (Sp. Verneuilii) („Petherwin-Gruppe" von Phillips).	1. Chemung-Gruppe. Spirifer disjunctus (Sp. Verneuilii Murch.; Delth. cuspidata Hall), Sp. Bouchardi, Productus subaculeatus, zahlreiche Pterineen u. s. w. 2. Portage-Gruppe. Goniatites retrorsus L. v. Buch (G. bicostatus Hall), G. sinuosus Hall, Clymenia ? complanata Hall, Spirifer laevigatus, Lucina retusa Hall, Nucula lineolata Hall, Cyathocrinus ornatissimus Hall. 3. Genessee-Schiefer. Avicula fragilis Hall, Strophomena setigera Hall, Lingula spatulata, L. concentrica. 4. Tully-Kalk. Terebratula cuboides, Orthis resupinata u. s. w.
Devonischen Gruppe. (Stringocephalen-Kalk).		
Eisenschüssige Kalksteine mit Stringocephalus Burtini, Goniatites retrorsus var. u. s. w. der Grube *Weinschenke* und des *Kehrzu* bei *Buntebock* unweit *Clausthal*.	Hellgraue Kalkstein-Schichten von *Newton*, *Bushel*, *Plymouth*, *Bradley* u. s. w. mit Stringocephalus Burtini Megalodon cucullatus, M. carinatus etc.	
(*incl.* „Calceola-Schiefer").		
Schwarze, wenige Fuss mächtige Schiefer mit Phacops latifrons, Goniatiten, Orthoceras (Bactrites), Acidaspis horrida, Cyphaspis spinulosa, Proetus Barrandei, Coccosteus Hercynicus und vielen anderen eigenthümlichen Arten am *Langenberge* zwischen *Clausthal* und *Goslar*, bei *Buntebock*, am *Ziegenbacher Teiche* u. s. w. (*Wiesenbacher* Schiefer A. Roemer's.) Gelblich-graue Mergelschiefer mit kalkigen Zwischenlagen, zahlreiche Bryozoen, namentlich der Gattung Fenestella, ferner Calceola sandalina, Phacops latifrons, Terebratula reticularis, Ter. lepida, Calamopora Gothlandica, Alveolites suborbicularis (Calamopora spongites), Cystiphyllum vesiculosum und viele andere eigenthümliche Arten einschliessend, am *Schulker-Teiche*, am *Auerhahn*, im *Birkenthale* u.s.w. („Calceola-Schiefer" A. Roemer's.)	Gelbliche Schiefer, reich an Fenestella, Leptaena depressa und L. interstrialis am Park von *Ogwell - House* (Vergl. A. Roemer i. Jb. 1853, 812).	5. Hamilton-Gruppe. Dipleura Dekayi, Phacops latifrons (Calymene bufo Green) Cryphaeus calliteles Green, Terebratula concentrica, Ter. reticularis, Delthyris macronotus Hall, Delth. granuliter Hall, Spirifer Bouchardi, Leptaena dutertrii, Productus subaculeatus, Pterinea (mehrere Arten). 6. Marcellus-Schiefer. GrosseGoniatiten mitungetheiltem Dorsal- und einem einzigen gerundeten Lateral-Lobus. 7. Hornstein-führenderKalk („Corniferous limestone"). Odontocephalus selenurus Conrad, Calymene crassimarginata, Cyrtoceras unduiatum Hall, Pleurorhynchus trigonalis Conr. 8. Onondaga-Kalk. Calamopora Gothlandica, alveolaris, fibrosa, grosse Cyathophyllen.
Devonischen Gruppe. „Spiriferen Sandstein" Sandberger's).		
Grauwackensandsteine des *Kahleberges*, der *Schalke* und des *Rammelsberges*, zahlreiche Steinkerne von Acephalen, namentlich der Gattungen Nucula, Arca, Crassatella (?), Venus (?) und Lucina, ferner Ctenocrinus (decadactylus ?), Homalonotus Barrandei, Ahrendi, punctatus u. s. w. einschliessend („ältere Grauwacke" A. Roemer's).	?PlattenförmigerSandstein und Schiefer von *Meadsfoot - Sands* bei *Torquay* mit Homalonotus. ? Versteinerungslose Schiefer u. Grauwacken von vorherrschend röthlicher Färbung, namentlich im nördlichen *Devonshire*.	9. Schoharie-Sandstein. Asterolepis, Phacops latifrons, Pleurorhynchus (grosse Art), Cyrtoceras. 10. Cauda-galli-Sandstein. Auf den Schichtflächen bedeckt mit einem Fucoid (?) von Federartiger Form. 11. Oriskany-Sandstein. Spirifer arenosus, Sp. cultrijugatus, Atrypa elongata Conrad, Orthis unguiformis, Acroculia (grosse Art).

Organischer Charakter der Devonischen Gruppe.

I. Pflanzen.

Im Ganzen sind auch in den Gesteinen der Devonischen Gruppe, wie in denjenigen der Silurischen, die Reste von Pflanzen sehr sparsam verbreitet und auf wenige Formen beschränkt, nachdem man die Pflanzen-Reste gewisser Schichten *, welche früher der Devonischen Gruppe zugerechnet, neuerdings aber als der Steinkohlen-Gruppe angehörig erkannt wurden, davon ausgesondert hat. Bei weitem die meisten sind auch hier noch wie in der Silurischen Gruppe Meerespflanzen. Namentlich die Gattungen Chondrites und Haliserites sind vertreten. Die Halm-ähnlichen Abdrücke von Arten der letzteren Gattung, wie namentlich von Haliserites Dechenianus Göpp. erfüllen oft dicht zusammengehäuft gewisse Lagen von Thonschiefer. Landpflanzen *fehlen* in Devonischen Schichten *Europa's* noch ganz oder sind doch sehr zweifelhaft. Dagegen wurden in *Nord-Amerika* in entschieden dieser Gruppe angehörenden Gesteinen einzelne unzweifelhafte Landpflanzen nachgewiesen. Göppert hat eine Art der Gattung Knorria und eine Art der Gattung Sagenaria aus sandigen Schichten der sogenannten „Hamilton-Group", welche der älteren *Rheinischen* Grauwacke oder der Grauwacke von *Coblenz* im Alter gleich steht, beschrieben **. Schon häufiger sind die Landpflanzen in der die oberste Abtheilung der Devonischen Gruppe im Staate *New-York* bildenden „Chemung Group", aus welcher Hall namentlich eine Sigillaria- und eine Sphenopteris-Art beschreibt.

---

* Zu diesen gehören besonders die Posidonomyen-Schiefer *Nassau's*, *Westphalens* und des nordwestlichen *Harzes*, die mit Posidonomyen-Schiefern wechsellagernden pflanzenreichen Grauwacken der Gegend von *Clausthal*, deren Pflanzenreste von meinem Bruder Ad. Roemer beschrieben worden sind, die gleichaltrigen Grauwacken von *Magdeburg* und die Grauwacken-artigen Gesteine von *Landshut*, *Falkenberg* und anderen Orten *Schlesien's*. Diese so eben genannten Schichten haben die grosse Mehrzahl der von Göppert in seiner „Flora des Übergangs-Gebirges" zusammengestellten und beschriebenen Pflanzen geliefert und nach Aussonderung derselben bleibt freilich nur eine Flora von beschränktem Umfange und geringer Manchfaltigkeit für die gesammte der Steinkohlen-Gruppe im Alter vorangehende Masse des älteren Gebirges übrig.

** Die der Beschreibung von Göppert zu Grunde liegenden Original-Exemplare sind in den Besitz des *Bonner* Museums gelangt und ich kann nach Ansicht derselben den angegebenen Ursprungsort derselben nur bestätigen.

II. Thiere.

Die Amorphozoen oder Schwämme, welche in der Silurischen Gruppe mit Sicherheit, wenn auch nur an vereinzelten Lokalitäten erkannt wurden, sind bisher nicht unzweifelhaft nachgewiesen worden. Aus der Classe der Polypen sind die Anthozoen in den beiden Familien der Cyathophylliden und Cystiphylliden durch die Gattungen Cyathophyllum, Combophyllum, Acervularia, Zaphrentis, Phillipsastrea, Smithia, Cystiphyllum u. s. w. besonders reichlich vertreten. Von fast gleich grosser Bedeutung ist die Vertretung der Zoantharia tabulata durch die Gattungen Heliolites, Calamopora (Favosites), Chaetetes, Syringopora, Pleurodictyum u. s. w. Die weite Verbreitung der Gattung Aulopora fällt im Gegensatz zu der Silurischen Gruppe auf. Die Zusammensetzung der Devonischen Anthozoen-Fauna ist im Grossen derjenigen der Silurischen Schichten ähnlich, aber eine in's Einzelne gehende Vergleichung beider Faunen ergibt, dass nur eine sehr geringe Zahl (8 nach EDWARDS und HAIME) von Arten beiden gemeinsam ist. Die Bryozoen zeigen eine der gegenwärtigen nachstehende, der Silurischen dagegen ungefähr gleichkommende Manchfaltigkeit von Formen in den Gattungen Fenestella, Coscinium, Polypora, Stromatopora u. s. w. Das letztgenannte, in Betreff seiner Zugehörigkeit zu den Bryozoen freilich nicht zweifellose Geschlecht nimmt bei der Häufigkeit, mit welcher die Kopf-förmigen Massen der einzigen Art (Str. polymorpha) auftreten, den wichtigsten Antheil an der Zusammensetzung der Devonischen Korallenbänke, wie z. B. des Kalkes der *Eifel*. Die Gattung Receptaculites, zu den Polypen gerechnet, wenn gleich von ganz ungewisser Stellung, darf zu den bezeichnenden organischen Formen der Devonischen Gruppe gezählt werden wegen der weiten Verbreitung, welche einer einzelnen Art, dem Rec. Neptuni, zusteht.

Unter den negativen, die Verbreitung der Polypen betreffenden Charakteren ist im Gegensatz zu der Silurischen Gruppe vor allen das völlige Fehlen der Gattung Halysites (Catenipora) und dasjenige der Graptoliten hervorzuheben.

Die Vertretung der Echinodermen geschieht fast ausschliesslich durch Crinoiden, indem von Echiniden kaum etwas Anderes als vereinzelte Stacheln, von Asteriden nur die sehr sparsamen Abdrücke von ein Paar Arten bisher bemerkt wurden. Die Crinoiden sind fast ausschliesslich Actinoideen d. i. ächte Crinoiden mit grossen Armen. Die wichtigsten Geschlechter sind Cupressocrinus, Ctenocrinus, Melo-

crinus, Haplocrinus, Cyathocrinus, Eucalyptocrinus, Rhodocrinus, Platycrinus und Poteriocrinus. Von diesen sind die vier erstgenannten der Gruppe eigenthümlich, die übrigen mit einer oder beiden angrenzenden Gruppen gemeinschaftlich. Die Vertretung der Cystideen beschränkt sich auf eine einzige Art der Gattung Agelacrinus. Kaum minder sparsam ist diejenige der Blastoideen, indem sie nur in dem Vorkommen einiger weniger Arten von Pentatrematites an vereinzelten Fundstellen besteht.

In der Klasse der Mollusken oder Weichthiere sind die Brachiopoden und Cephalopoden zwar auch hier noch, wie in der Silurischen Gruppe vorherrschend, doch sind ihnen Arten aus anderen Abtheilungen und namentlich Gasteropoden und Acephalen nun schon in ungleich grösserer Zahl und Manchfaltigkeit beigesellt. Die wichtigsten Brachiopoden-Geschlechter sind Spirifer, Orthis, Leptaena, Terebratula *, Stringocephalus, Pentamerus, Uncites, Calceola und Davidsonia. Von diesen sind Stringocephalus, Uncites und Davidsonia ausschliesslich Devonisch, die übrigen mit einer oder beiden angrenzenden Gruppen gemeinsam. Die langgeflügelten Spirifer-Arten sind in Devonischen Schichten vorzugsweise häufig, während einzelne derselben auch in den beiden jüngsten Gruppen der ersten Periode angetroffen werden. Auch das in der folgenden Kohlengruppe so vorzugsweise wichtige Geschlecht Productus ist schon in ein Paar kleineren Formen vertreten. Die Cephalopoden weisen unter den Nautileen die Geschlechter Orthoceras, Gyroceras, Cyrtoceras, Phragmoceras, Gomphoceras und Clymenia auf. Von diesen ist das letztgenannte ausschliesslich Devonisch und gehört bei der Häufigkeit, mit welcher seine Arten in einem bestimmten Niveau auftreten, zu den bezeichnendsten organischen Formen der Gruppe. Von besonderem Gewicht ist auch in Betreff der Vertretung der Cephalopoden der Umstand, dass die in den späteren Formationen zu so ausserordentlicher Bedeutung gelangenden Ammoneen hier zum ersten Male und zwar mit der die einfachsten Formen der Ammoniten begreifenden Gattung Goniatites erscheinen. Diese Gattung muss um so mehr hier hervorgehoben werden, als manche ihrer Arten in grosser Zahl der Individuen gesellig auftretend gewisse Schichten der Devonischen Gruppe mit Ausschluss fast aller anderen Organismen erfüllen. Die wichtigsten Geschlechter der Gasteropoden sind Pleuro-

* In der bisher geltenden weiteren Bedeutung der Gattung vor der durch d'Orbigny, Davidson und Andere neuerlichst eingeführten Theilung derselben in mehrere Geschlechter.

tomaria, Euomphalus, Turbo, Macrocheilus, Loxonema und Capulus. Keines von diesen ist der Gruppe eigenthümlich, sondern die meisten reichen durch alle Gruppen der ersten Periode und ein Theil selbst durch die jüngeren Formationen hindurch. Unter den Acephalen sind die Geschlechter Megalodon, Conocardium, Cardiola, Grammysia, Allorisma, Nucula, Lucina und Arca unter den Dimyariern, die Gattung Pterinea unter den Monomyariern besonders hervorzuheben. Ganz eigenthümlich der Gruppe sind unter diesen Grammysia und Megalodon. Als vorzugsweise Devonisch darf die Gattung Pterinea, die in gewissen sandigen Gesteinen der Gruppe in ausserordentlicher Häufigkeit erscheint, bezeichnet werden. Zu den Heteropoden wird Bellerophon, zu den Pteropoden Conularia, Tentaculites und Coleoprion gerechnet. Von diesen Gattungen ist aber nur die zuletzt genannte eigenthümlich, die übrigen werden auch in anderen Gruppen der ersten Periode angetroffen.

In Betreff der Arthrozoen (Glieder- oder Kerb-Thiere) sind es auch hier fast allein wieder die Trilobiten, welche jene in späteren Epochen so äusserst umfangreiche grosse Section des Thierreichs vertreten. Die Haupt-Entwicklung der Trilobiten, nach Zahl der Geschlechter, Arten und Individuen ist freilich während der Devonischen Epoche schon vorüber. Denn von den 44 durch Barrande angenommenen Geschlechtern der Silurischen Gruppe setzen nur 11, nämlich Phacops, Dalmania, Proetus, Homalonotus, Bronteus, Harpes, Cheirurus, Lichas, Cyphaspis, Acidaspis und Phillipsia (?) in die Devonische fort und in diesen Geschlechtern ist wiederum bei den meisten die Zahl der Arten viel geringer, als in der Silurischen Gruppe. Keine Trilobiten-Gattung ist ausschliesslich Devonisch und auch nur vorzugsweise Devonisch ist keine unter den genannten. Besonders wichtig durch sehr weite Verbreitung einer einzelnen Art (Ph. latifrons) ist die Gattung Phacops. Aus anderen Abtheilungen der Crustaceen ist etwa die Gattung Cypridina wegen ihrer Häufigkeit in einem bestimmten Niveau der Gruppe hervorzuheben. Insecten und Arachniden fehlen ganz. Die Anneliden haben in wenigen unansehnlichen Arten von Serpula eine kümmerliche Vertretung.

Spondylozoen (Wirbelthiere) sind in den typischen Devonischen Schichten nur äusserst dürftig durch sehr vereinzelt vorkommende Knochenschilder von Fischen, welche zu der Gattung Holoptychius gebracht werden, vertreten. Häufiger sind Wirbelthier-Reste in dem Old red, dessen organischer Charakter sogar

vorzugsweise durch denselben bestimmt wird. Es sind meistens Fische aus Agassiz's Abtheilungen der Placoiden und Ganoiden von äusserst sonderbarem, von demjenigen aller jüngeren Fisch-Formen weit verschiedenem Bau. Die wichtigsten dieser Fisch-Gattungen sind: Ctenacanthus, Ptychacanthus, Onchus, Placosteus, Cephalaspis, Pterichthys, Coccosteus und Chelonichthys.

Erst der jüngsten Zeit gehört die Auffindung eines kleinen Reptils, Telerpeton Elginense Mant., in dem Old red von *Schottland* an. Es ist diess das älteste bekannte Geschlecht der Reptilien und der Luftathmenden Thiere überhaupt. Von Säugethieren und Vögeln findet sich in Devonischen Schichten keine Spur.

Geographische Verbreitung der Devonischen Gruppe.

In *England*, wo die Gruppe zuerst als eine der Haupt-Abtheilungen des älteren Gebirges unterschieden wurde, nehmen Gesteine derselben einen weiten Raum in den Grafschaften *Devonshire*, *Cornwall* und *West-Sommerset* ein. Es sind Grauwacken-artige und schiefrige, untergeordnete Kalk-Lager einschliessende Gesteine, welche gegen Westen hin in die krystallinischen Schiefer von *Cornwall* unmerklich übergehen. Eine sehr verwirrte Schichtenstellung und theilweise Änderung der petrographischen Beschaffenheit durch metamorphische Einflüsse machen die Ermittelung der ursprünglichen Aufeinanderfolge der Schichten äusserst schwierig. Als zunächst jüngere Gesteine sind Gesteine der Kohlen-Gruppe, aber von einem anderen als dem gewöhnlichen Habitus (Culm-Beds von Murchison und Sedgwick) mit ihnen in Verbindung. Ausser dieser Entwicklung typischer Devonischer Gesteine spielt der „Old red sandstone" in *England* eine wichtige Rolle. Derselbe besitzt namentlich im südlichen *Wales* und in den östlich an dieses angrenzenden Grafschaften *Herefordshire, Worcestershire* und *Shropshire* eine weite Verbreitung. Nicht minder ist derselbe über einen grossenTheil des südlichen *Schottlands* ausgedehnt. Auch auf der Nordost-Küste *Schottlands* und auf den *Orkney*-Inseln ist er von grosser Bedeutung. In *Irland* kennt man ebenfalls den Old red in ansehnlicher Verbreitung, während dagegen typische Devonische Gesteine dort zu fehlen scheinen.

In *Deutschland* tritt die Devonische Gruppe in solcher Manchfaltigkeit der Gliederung und mit solcher Ausdehnung an der Oberfläche auf, dass hier viel eher als in *England* der Typus für die Entwicklung der Gruppe gefunden werden mag. Vor Allem setzen Ge-

steine der Devonischen Gruppe jenes ausgedehnte Gebirgsland zu beiden Seiten des ***Rheins*** zusammen, für welches es an einer allgemeinen geographischen Benennung fehlt, welches aber von Geognosten als das „***Rheinische*** Schiefer-Gebirge" bezeichnet wird. Von ***Stadtberge*** an der ***Diemel*** bis in die Gegend von ***Valenciennes*** an der ***Belgisch-Französischen*** Grenze und von ***Aachen*** bis ***Giessen*** und ***Homburg v. d. Höhe*** herrschen in diesem Gebiete Devonische Gesteine. Der ***Taunus***, der ***Hundsrück***, die ***Eifel*** und die ***Ardennen*** sind nur einzelne Theile dieser Erhebung. Ausser dieser grösseren durch das ***Rheinische*** Schiefer-Gebirge gebildeten Partie sind Devonische Gesteine besonders am Harze und namentlich im nordwestlichen Theile desselben in manchfaltiger, derjenigen in ***Nassau*** und ***Westphalen*** ähnlichen Gliederung entwickelt. Auch im ***Fichtel-Gebirge***, in ***Ober-Franken*** und in angrenzenden Theilen des ***Thüringer Waldes***, namentlich in der Gegend von ***Saalfeld*** und in den ***Reussischen*** Fürstenthümern sind Devonische Gesteine gekannt. Ohne Manchfaltigkeit der Gliederung sind es hier vorherrschend Goniatiten- und Clymenien-reiche Kalksteine, welche, was nirgends weiter in ***Deutschland*** der Fall, in einer engen, noch nicht hinlänglich aufgeklärten Verbindung mit entschiedenen Silurischen, besonders durch Graptoliten als solche bezeichneten schiefrigen Gesteinen stehen.

In ***Schlesien*** sind Devonische Schichten, nachdem die in weiter Verbreitung vorkommenden Landpflanzen-führenden Grauwacken, welche früher wohl ihnen zugerechnet wurden, als der Kohlen-Gruppe angehörig ausgesondert worden sind, nur an ein Paar vereinzelten Punkten unzweifelhaft vorhanden. Unter diesen Punkten ist ***Oberkunzendorf*** einer der bemerkenswerthesten. Das weit verbreitete Devonische Fossil Receptaculites Neptuni liefert dort vorzugsweise den Beweis für das Devonische Alter der Ablagerung. — Ferner gehört hierher der Goniatiten- und Clymenien-reiche Kalk von ***Ebersdorf*** in der Grafschaft ***Glatz***, welcher in jeder Beziehung dem durch dieselben beiden Cephalopoden-Gattungen vorzugsweise bezeichneten Kalke des ***Fichtelgebirges*** gleich steht.

Auch in ***Mähren*** wird ein ansehnliches zwischen den Städten ***Brünn***, ***Gewicz***, ***Olmütz*** und ***Wischau*** sich ausdehnendes Gebiet von Devonischen Gesteinen eingenommen, unter denen namentlich die kalkigen z. B. bei ***Rittberg*** zahlreiche für das Devonische Alter beweisende Zoophyten und Brachiopoden führen*. Ausdrücklich verdient

* Vergl. Glocker i. *Nov. Act. Nat. Cur. XIX. Supplem. II*; — Bey-

noch erwähnt zu werden, dass nirgends in *Deutschland* der „Old red sandstone“ bekannt ist.

In *Russland* nehmen Devonische Gesteine ein grösseres Areal, als in irgend einem andern Lande *Europa's* ein. Sie bedecken hier nach Murchison, de Verneuil und Keyserling einen Flächen-Raum von 7000 geographischen Quadrat-Meilen. Den Silurischen Schichten mit gleichförmiger Lagerung aufruhend und wie diese ganz flach geneigt oder horizontal, werden sie nach oben eben so gleichförmig von den Schichten der Kohlen-Gruppe bedeckt. Die eben genannten Autoren des grossen Werkes über die Geologie *Russland's* unterscheiden eine nördliche und eine centrale Zone Devonischer Gesteine. Die erstere erstreckt sich von *Kurland*, dessen Boden sie vorzugsweise zusammensetzt, durch *Livland*, die Gouvernements *Pskow*, *St. Petersburg* und *Olonetz* bis in die Nähe des *Eismeeres*. Die diese Zone bildenden Ablagerungen verbinden in gewisser Weise die petrographische Beschaffenheit und den organischen Charakter des „Old red sandstone“ mit den paläontologischen Charakteren der typischen Devonischen Schichten. Die centrale, in ihrer petrographischen Zusammensetzung von der nördlichen sehr abweichende Zone zeigt ihre Haupt-Verbreitung und ansehnlichste Erhebung zwischen den Städten *Orel* und *Woronesch*. Hellgelbe, dünn geschichtete und verschiedentlich gefärbte Mergel sind die herrschenden Gesteine. Endlich ist noch ausser diesen beiden Zonen am westlichen Abfalle des *Ural* ein Streifen steil aufgerichteter Devonischer Schichten in einer der Länge des ganzen Gebirges fast gleichkommenden Erstreckung nachgewiesen worden.

In *Süd-Russland* sind namentlich im *Caucasus* durch Abich Devonische Gesteine in bedeutender Ausdehnung erkannt worden.

In *Skandinavien* fehlen typische Devonische Schichten, wohl aber ist der „Old red sandstone“ sowohl in *Schweden*, und zwar namentlich in *Dalecarlien*, als auch in *Norwegen* (hier namentlich bei *Ringerigge* unweit *Christiania!*) in weiter Verbreitung gekannt *.

In *Belgien* haben Devonische Gesteine namentlich in dem südlich von der *Maas* gelegenen bergigen Gebiete, welches vorzugsweise den Namen der *Ardennen* führt und geognostisch wie

---

rich über die Entwicklung des *Flötzgebirges* in *Schlesien* i. Karsten's Archiv *1844*, 291 u. 309 ff.

* Vergl. Murchison: *On the Silurian and associated rocks in Dalecarlia etc.* i. *Quart. Journ. geol. soc. III, 1847.* 11 ff.

orographisch als ein Theil der grossen Erhebung des *Rheinischen* Schiefer-Gebirges erscheint, bei sehr manchfaltiger Gliederung auch eine weite Verbreitung.

Dagegen ist in *Frankreich* die Entwicklung der Devonischen Gruppe in Vergleich mit dem angrenzenden *Belgien* und *Deutschland* nach Manchfaltigkeit der Gliederung, wie nach Ausdehnung, an der Oberfläche nur unbedeutend. Eine kleine Partie Devonischer Gesteine, welche sich in ihren paläontologischen und petrographischen Charakteren noch eng an die jüngeren Devonischen Schichten *Belgiens* anschliesst, findet sich in den Umgebungen von *Boulogne* und namentlich bei *Ferques*. Auch in der *Normandie* kennt man Devonische Gesteine und namentlich sind deren bei *Néhou* im Dpt. *La Manche* mit paläontologischen Charakteren, welche grösstentheils diejenigen der älteren *Rheinischen* Grauwacke oder Grauwacke von *Coblenz* sind, entwickelt. Im westlichen *Frankreich* wird der Devonischen Gruppe von E. de Beaumont und Dufrénoy auch die durch anthracitische Steinkohlen-Lager ausgezeichnete Zone von älteren Gesteinen, welche bei *Chalonnes* unterhalb *Angers* die *Loire* schneidet, zugerechnet. Auch im südlichen *Frankreich* sind einzelne kleinere Partien Devonischer Schichten bekannt. So finden sich nach de Verneuil * namentlich bei *Tiberek* im Dpt. *de l'Herault* kohlige Kalkstein-Schichten, welche durch mehrere Arten von Goniatiten und Cardiola retrostriata als dem obersten Niveau der Devonischen Gruppe angehörig bezeichnet werden.

In *Spanien* sind Devonische Schichten namentlich in *Asturien* und in *Leon* nachgewiesen worden. Dunkele Schieferthone, Kalksteine und Sandsteine sind die herrschenden Gesteine, denen als eine für die Devonische Gruppe sehr ungewöhnliche Erscheinung Steinkohlen-Lager von ansehnlicher Mächtigkeit untergeordnet sind. Namentlich aus den Umgebungen von *Ferroñes* in *Asturien* und von *Sabero* in *Leon* sind besonders durch de Verneuil ** so zahlreiche organische Formen der Devonischen Gruppe bekannt geworden, dass die Alters-Bestimmung jener Schichten als fest begründet gelten darf.

Amerika. Gesteine der Devonischen Gruppe besitzen in *Nord-Amerika* eine weite Verbreitung, wenn gleich nicht in gleichem Maasse wie die Gesteine der Silurischen und Kohlen-Gruppe. Am manch-

* Vergl. *Bullet. soc. géol. Fr. 2ème Ser. VI*, *1849*, 628.

** Vergl. *Notice géologique sur les Terrains de Sabero etc. par* Casiano de Prado, *suivie d'une description des fossiles de ce terrain par* E. de Verneuil i. *Bullet. soc. géol. Fr. 2ème Ser. VII*, 137 ff.

fachsten gegliedert und am mächtigsten entwickelt sind sie im westlichen Theile des Staates *New-York.* Mit geringer Neigung den obersten Gliedern der Silurischen Gruppe gleichförmig aufliegend und ebenso gleichförmig von den untersten Schichten der Kohlen-Gruppe bedeckt liefern sie hier durch ihre Lagerung den stratographischen Beweis für die Richtigkeit der ursprünglich nur auf paläontologische Merkmale begründeten Stellung der Devonischen Gruppe zwischen die Silurische und Kohlen-Gruppe. Sie stellen eine mehrere tausend Fuss mächtige Reihenfolge thoniger und sandiger Schichten dar, bei welcher im Vergleich mit der typischen Entwicklung Devonischer Gesteine in *Europa* das fast völlige Fehlen kalkiger Schichten bemerkenswerth ist. Die Armuth an Zoophyten und Crinoiden hängt mit diesem Umstande zusammen. Die untere Grenze der Reihenfolge gegen die Silurischen Gesteine ist so wenig durch sehr auffallende Unterschiede des petrographischen oder paläontologischen Verhaltens bezeichnet, dass vielmehr die Bestimmung dieser Grenze einige Schwierigkeiten bietet. Ich selbst setze dieselbe mit E. de Verneuil * auf Grund einer Vergleichung der organischen Einschlüsse ** unter die von den *New-Yorker* Staats-Geologen als Oriskany-Sandstein bezeichnete Schichtenfolge. Das eigentliche Centrum der Devonischen Gesteine im Staate *New-York* bildet die als „Hamilton-Group" von den *New-Yorker* Staats-Geologen bezeichnete Schichtenfolge. Dieselbe erweiset sich nach ihren organischen Einschlüssen im Ganzen als ein Äquivalent der älteren *Rheinischen* Grauwacke oder Grauwacke von *Coblenz****, obgleich einzelne

---

* *Note sur le parallelisme des dépots Paléozoïques de l'Amerique septentrionale avec ceux de l'Europe etc. Extrait du Bullet. soc. geol. Fr., 2eme serie,* t. *IV, 1847.*

** Namentlich sind die Spiriferen entschieden Devonische Formen und das unter der Benennung Atrypa elongata von Conrad beschriebene Fossil steht meiner Terebratula strigiceps aus der älteren *Rheinischen* Grauwacke so nahe, dass man beide für ident erklären möchte.

*** Die Gleichstellung beruht namentlich auf der Gemeinsamkeit zahlreicher nahe analoger oder identischer Arten. Nahe analog mit *Rheinischen* Arten sind namentlich: Cryphaeus calliteles Green mit Pleuracanthus laciniatus F. Roem., und Flabella avicula Vanuxem mit Pterinea fasciculata Goldf. Identisch sind: Phacops latifrons Burm. (Calymene bufo Green), Terebratula concentrica L. v. Buch, Terebrat. reticularis var. aspera (grosse Devonische Form!), Grammysia Hamiltonensis de Verneuil. Ausserdem sind als allgemeinere Züge der Übereinstimmung beider Faunen die Häufigkeit der Pterineen und die Verbreitung der Gattung Homalonotus (inclus. Dipleura) zu nennen. Auf ein höheres Niveau deuten dagegen solche

organische Formen auch auf ein etwas höheres Niveau hinweisen. Es scheint, dass bei dem Fehlen einer mächtigeren Kalk-Bildung in der Mitte der Devonischen Gesteine, wie sie in *Europa* der Kalk der *Eifel* darstellt, im Staate *New-York* auch die paläontologische Scheidung zwischen der mittleren und oberen Abtheilung der Gruppe weniger scharf ist, wie sich anderer Seits aus jener Abwesenheit einer mächtigeren Kalk-Bildung auch die verhältnissmässig geringe Manchfaltigkeit der organischen Einschlüsse, namentlich aus den Abtheilungen der Zoophyten und Crinoiden erklärt. Auf die obersten Glieder der Devonischen Gruppe im Staate *New-York* folgt eine 2000 Fuss mächtige, aus Sandsteinen und Schieferthonen bestehende Ablagerung, welche wegen des petrographischen Verhaltens und des Vorkommens von Holoptychius nobilissimus für „Old red sandstone" gehalten wird, hier aber sicherlich nicht, wie das in Betreff des *Englischen* Old red behauptet wird, ein petrographisch verschieden entwickeltes Äquivalent der normalen Devonischen Schichten darstellt, sondern die letzteren überlagert.

In den westlichen Staaten, namentlich *Ohio*, *Indiana* und *Kentucky*, erscheint die Devonische Gruppe in viel einfacherer Gliederung und im Gegensatze zu der Entwicklung im Staate *New-York* wird sie vorherrschend durch Gesteine von kalkiger Natur vertreten. Dabei ist auch ihre Mächtigkeit viel geringer und die Verbindung mit den obersten Silurischen Schichten in stratographischer und petrographischer Beziehung so eng, dass nur das Erscheinen einzelner typisch silurischer organischer Formen, wie namentlich der Halysites (Catenipora), die Grenze bezeichnet. In dieser kalkigen Form sind die Devonischen Gesteine namentlich in der Nähe von *Louisville* (Fälle des *Ohio*, *Lewis Creek* u. s. w.) und bei *Columbus* (*Ohio*) gekannt und enthalten hier neben vielen eigenthümlichen Formen mehrere der bezeichnendsten Devonischen Typen *Europas*, wie namentlich Phacops latifrons, Spirifer cultrijugatus, Spir. laevicosta (ostiolatus), Terebratula concentrica, Lucina proavia u. s. w. Der oberen Abtheilung der Devonischen Gruppe gehört die Schichten-Folge schwarzer bituminöser Mergelschiefer an, welche jene kalkigen Gesteine bedeckend in den Staaten *Ohio*, *Indiana* und *Kentucky* eine weite Verbreitung besitzt und welche nach DE VER-

---

Arten wie Spirifer Bouchardi (Delthyris mucronata CONRAD), Productus subaculeatus, Leptaena Dutertrii u. s. w., welche in *Belgien* der obersten Abtheilung der Devonischen Gruppe angehören.

NEUIL den „Gennessee-Schiefern" des Staates *New-York* entspricht. Weiter gegen Westen hin sind Devonische Gesteine nicht weiter gekannt und namentlich werden sie in den Staaten *Missouri* und *Tennessee*, wo doch die Silurische und Kohlen-Gruppe deutlich entwickelt sind, vermisst. Wohl aber sind sie weiter nördlich in *Jowa* (am *Cedar Creek*) auf der anderen Seite des *Mississippi* und zwar auch hier wieder in vorherrschend kalkiger Form nachgewiesen worden *.

In *Süd-Amerika* kennt man auf dem Festlande Devonische Gesteine nicht mit Sicherheit, wohl aber wird ihr Vorhandensein auf den neben dem Südende des Continents gelegenen *Falklands*-Inseln durch die von DARWIN dorther gebrachten Versteinerungen mit einiger Wahrscheinlichkeit angedeutet **.

In *Africa* ist das Vorkommen Devonischer Schichten sowohl im Norden des Continents, als auf dessen südlicher Spitze nachgewiesen worden. Im Norden durch die von BEYRICH *** gemachte Bestimmung der von OVERWEG zwischen *Tripoli* und *Murzuk* am südlichen Abfalle der *Hammada* gesammelten Versteinerungen; im Süden durch die von mehreren Reisenden in Grauwacken-artigen Schichten des *Cap-Landes* gesammelten Versteinerungen †.

Die von COQUAND †† der Devonischen Gruppe zugerechneten rothen Sandsteine von *Marocco* können bei ihrer Versteinerungslosigkeit wohl nicht als unzweifelhaft diesem Niveau angehörend betrachtet werden.

In *Asien* kennt man Devonische Gesteine namentlich in *Klein-Asien* am *Golf* von *Nicomedien* und noch näher bei *Konstantinopel* †††.

---

* Vergl. *Report of a geological Survey of Wisconsin, Jowa and Minnesota etc. by* D. D. OWEN. *Philadelphia 1852*, p. 77—89.

** C. DARWIN: *On the geology of the Falkland Islands* i. *Quart. Journ. geol. soc. II, 1846, Part. I*, 267—278, t. 10, 11.

*** Bericht über die von OVERWEG auf der Reise von *Tripoli* nach *Murzuk* und von *Murzuk* nach *Ghat* gefundenen Versteinerungen von E. BEYRICH, mit 3 Tafeln in: Monats-Berichte über die Verh. der Ges. für Erdkunde in *Berlin* Bd. IX, *1852*, S. 154 ff und daraus in: Zeitschr. der Deutsch. geol. Ges. Bd. IX, *1852*, S. 143 ff.

† Vergl.: Über einige paläozoische Versteinerungen des *Cap-Landes* von F. SANDBERGER i. Jahrb. *1852*, S. 581 ff.

†† Vergl. *Bullet. soc. géol. Fr. 2ème Ser. IV, P. II, 1847*, 1188—1249.

††† Vergl. *Quart. Journ. geol. soc. V, 1849*, 361.

Ausserdem wird deren Vorhandenseyn in *China* durch einzelne von dort gebrachte Versteinerungen erwiesen *.

III. Die Steinkohlen-Gruppe.

Das Vorkommen der bei weitem wichtigsten Ablagerungen mineralischer Kohle in den Gesteinen dieser Gruppe rechtfertigt deren Benennung. In einer Mächtigkeit von mehren tausend Fuss vorzugsweise aus Sandsteinen, Schieferthonen, Kalksteinen und Conglomeraten zusammengesetzt ruht die ganze Reihenfolge der zu dieser Gruppe gehörenden Schichten regelmässig auf den obersten Gliedern der Devonischen Gruppe und wird von den untersten Gliedern der Permischen oder Zechstein-Gruppe bedeckt. Gewöhnlich ist die Grenze der Gruppe sowohl nach unten als nach oben ohne Schwierigkeit zu bestimmen. Nach unten geschieht die Grenzbestimmung da, wo der Kohlenkalk vorhanden ist, überall mit Leichtigkeit, indem dieser durch seine petrographischen Merkmale und noch mehr durch den scharf bestimmten Charakter seiner organischen Einschlüsse sich bestimmt von den obersten Gliedern der devonischen Gruppe scheidet. Nach oben kann wohl der Umstand, dass das unterste Glied der Permischen Gruppe, das Rothe Todtliegende, in Bezug auf seine pflanzlichen Reste noch nahezu mit der Kohlen-Gruppe übereinstimmt, zuweilen die Erkennung der Grenze zwischen den beiden Gruppen erschweren. In der Regel wird aber durch die abweichende Auflagerung und durch die petrographische Verschiedenheit des Rothen Todtliegenden jene Gruppe deutlich genug bezeichnet.

Gliederung der Steinkohlen-Gruppe.

In Betracht der sehr bedeutenden Mächtigkeit der die Steinkohlen-Gruppe bildenden Reihenfolge von Gesteinen ist im Vergleich mit der Silurischen und Devonischen Gruppe die innere Gliederung auffallend einfach und gleichbleibend. Als ganz allgemein gültig ergeben sich zunächst zwei Hauptabtheilungen, nämlich eine untere kalkige, nur

* Vgl. *Notice sur deux espèces de Brachiopodes du Terrain paléozoique de la Chine par* L. De Koninck *i. Bullet. de l'Acad. Roy. Belg. Tom. XIII*, Nro. 12 und: *On some fossil Brachiopods, of the Devonian age, from China by* Thomas Davidson i. *Quart. Journ. geol. soc. IX, 1853*, 353—359, t. 15.

Meeres-Thiere einschliessende, und eine obere thonig-sandige, nur Landpflanzen und sparsame Süsswasser- und Landthiere enthaltende. Die untere Abtheilung — der Kohlenkalk („carboniferous" oder „mountain limestone" der Engländer) — stellt regelmässig eine mächtige, bis 2000 Fuss messende Aufeinanderfolge von Bänken eines grauen oder schwärzlichen Kalksteins dar. Die obere Abtheilung — die Steinkohlen-Bildung im engeren Sinne („Coal measures" der Engländer, „Terrain houiller" der Franzosen) — zeigt sich aus Schichten von Schieferthon und Sandsteinen zusammengesetzt, welche regellos mit einander wechseln, sich vielfach wiederholen und zwischen welche die Kohlenflötze in grösserer oder geringerer Zahl und Mächtigkeit eingeschaltet sind. Diese beiden Hauptabtheilungen sind petrographisch und paläontologisch regelmässig so scharf von einander geschieden, dass wohl ein Zweifel darüber entstehen könnte, ob denn beide wirklich in dieselbe Gruppe zu vereinigen und nicht vielmehr der Kohlenkalk als eine reine Meeres-Bildung noch zu der Devonischen Gruppe zu zählen sey. Dieser Zweifel verschwindet aber, wenn man erwägt, dass in einigen Gegenden, wie z. B. in manchen Theilen von *England* und *Russland* der Kohlenkalk noch von anderen Schichten mit den Pflanzen der oberen Abtheilung und mit Kohlenflötzen unterteuft, oder dass sogar, wie in manchen Theilen des nördlichen *England* und namentlich *Northumberland*, die Masse des Kohlenkalks durch Zwischenlagerung zahlreicher Lagen von Schieferthon und sandigen Schiefern mit Kohlenflötzen zertheilt und die Grenze zwischen beiden Abtheilungen völlig aufgehoben wird.

Was nun die weitere Gliederung jeder dieser beiden Hauptabtheilungen betrifft, so lässt zwar zunächst der Kohlenkalk in verschiedenen Ländern mehrere paläontologisch und petrographisch wohl bezeichnete Stockwerke erkennen, allein eine allgemeine Gültigkeit steht denselben nicht zu, sondern in jeder einzelnen Gegend ist die Entwicklung eine besondere.

Eine nähere Erwähnung fordert jedoch die zuerst in *Devonshire* unterschiedene und unter der Benennung „Culm beds" von Murchison und Sedgwick beschriebene Reihenfolge von Gesteinen, welche der unteren Abtheilung der Kohlen-Gruppe angehörend den Kohlenkalk meistens durch ihre eigene Entwicklung ganz ausschliesst. In *Devonshire* besteht diese Reihenfolge aus schwarzen Schiefern, Kieselschiefern und dunkeln von weissen Kalkspath-Adern durchzogenen dünn ge-

schichteten Kalksteinen und wird paläontologisch besonders durch das häufige Vorkommen von Posidonomya Becheri und Goniatiten (G. crenistria) bezeichnet. Den obersten Gliedern der Devonischen Gruppe gleichförmig aufruhend hat sie hier in *Devonshire* keine anderen Glieder des Kohlen-Gebirges zur Bedeckung. In *Deutschland* sind Gesteine gleichen Alters auf der rechten *Rhein*-Seite, namentlich in *Westphalen* und *Nassau*, und am *Harze* entwickelt. In *Westphalen* bilden dieselben vorzugsweise eine aus der Gegend von *Elberfeld* bis nach *Stadtberge* an der *Diemel* zu verfolgende Zone, welche gleichförmig auf dem obersten durch Goniatiten und Clymenien bezeichneten Gliede der Devonischen Gruppe (dem „Kramenzelstein") aufruht und eben so gleichförmig von den Schichten des „Flötz-leeren Sandsteins", d. i. einer Reihenfolge von Sandsteinen und sandigen Schiefern unter der die Kohlenflötze selbst einschliessenden obersten Abtheilung der Steinkohlen-Gruppe, überlagert wird. Die petrographische Zusammensetzung dieser Zone ist derjenigen der „Culm beds" in *Devonshire* durchaus ähnlich. Schwarze, dünn geschichtete Kieselschiefer, graue von weissen Kalkspath-Adern durchzogene in dünnen Bänken abgelagerte Kalksteine („Platten-förmige Kalksteine" von Dechens) und dunkle Schiefer mit Posidonomya Becheri („Posidonomyen-Schiefer") sind die herrschenden Gesteine. Die „Posidonomyen-Schiefer" bilden regelmässig das oberste Glied der ganzen Reihenfolge. Durch die allen verschiedenen Gesteinen gemeinsamen organischen Einschlüsse wird übrigens die ganze Reihenfolge als ein zusammengehöriges Ganzes bezeichnet. Posidonomya Becheri ist bei weitem das häufigste und verbreitetste, keineswegs auf die „Posidonomyen-Schiefer" beschränkte, sondern in gleicher Weise auch zwischen den Kieselschiefern und „plattenförmigen Kalksteinen" in dünnen Zwischenlagen von Schieferthon vorkommende Fossil. Nächst diesem besitzt Goniatites sphaericus Sow. (Goniatites crenistria Phillips) die allgemeinste Verbreitung. Diese auch in ächtem Kohlenkalk vorkommende Art ist vorzugsweise beweisend für die früher wohl bezweifelte Zugehörigkeit der ganzen Reihenfolge zu der Steinkohlen-Gruppe. Noch bestimmter wird freilich diese Zugehörigkeit durch die von H. v. Dechen* bei *Limbeck*, einem nördlich von *Elberfeld* gelegenen Punkte, beobachtete Auflagerung der Posidonomyen-Schiefer auf ächtem Kohlenkalk erwiesen. Nach diesem Lagerungs-Ver-

* Vgl. Verhandl. des naturh. Ver. der Rheinl. und Westph. Jahrg. VII, *1850*, S. 201.

hältnisse und den paläontologischen Merkmalen ist die aus Kieselschiefern, plattenförmigen Kalksteinen und Posidonomyen-Schiefern zusammengesetzte, den *Englischen* „Culm beds“ gleichstehende Reihenfolge von Gesteinen in *Westphalen* ein über den Kohlenkalk zu stellendes, diesem aber eng verbundenes Glied der Steinkohlen-Gruppe. Dieselben Gesteine verbreiten sich nun auch an dem Ost-Rande der *Rheinisch-Westphälischen* Schiefer-Gebirgsmasse von *Stadtberge* bis in die Nähe von *Giessen*. Auch in *Nassau*, namentlich im *Dill*-Thale, sind sie entwickelt und besonders zeigen sich hier die Posidonomyen-Schiefer in ihrer typischen Erscheinungsweise, wie z. B. am *Geistlichen Berge* bei *Herborn*. Am *Harze* hat mein Bruder A. Roemer dieselbe vorzugsweise durch Posidonomya Becheri bezeichnete Reihenfolge von Gesteinen in weiter Verbreitung kennen gelehrt. Die Posidonomyen-Schiefer und Kieselschiefer erscheinen hier in ganz gleicher Form wie in *Westphalen* und *Nassau*. Eigenthümlich ist aber für die Entwicklung am *Harze* der Umstand, dass die Posidonomyen-Schiefer und Kieselschiefer mit zahlreichen und mächtigen Bänken von Grauwacken-Sandstein wechsellagern, welche reich sind an Pflanzenresten aus den Gattungen Calamites, Knorria, Sagenaria u. s. w. und zuweilen über die anderen Gesteine der Reihenfolge weitaus das Übergewicht gewinnen. In diesen früher für viel älter gehaltenen Grauwacken-Sandsteinen der Kohlen-Gruppe setzen die Silber-haltigen Bleierz-Gänge auf, welche in den Umgebungen von *Clausthal* zu einem wichtigen Bergbau Veranlassung geben. Allgemein fehlt am *Harze*, wie auch in *Nassau* und in dem grösseren Theile *Westphalens* der Kohlenkalk und überall ruht die durch Posidonomya Becheri bezeichnete Reihenfolge von Gesteinen unmittelbar auf dem obersten Gliede der Devonischen Gruppe, für welches die Häufigkeit von Arten der Gattungen Goniatites und Clymenia den bemerkenswerthesten paläontologischen Charakter abgibt. Die vorher erwähnte Auflagerung der Posidonomyen-Schiefer auf den Kohlenkalk beschränkt sich in der That auf jene Gegend nördlich von *Elberfeld*, wo gewissermassen die Scheidung zwischen der Kohlenmulde von *Belgien*, zu welcher man den Kohlenkalkstein-Zug von *Ratingen* als einen äussersten östlichen Ausläufer noch rechnen kann, und der Kohlenmulde der *Ruhr* Statt findet.

Die obere vorzugsweise Landpflanzen und auch die Kohlenflötze einschliessende Abtheilung der Steinkohlen-Gruppe zeigt zwar in jeder einzelnen Gegend gewisse paläontologische und petrographische Unterschiede zwischen den in bestimmter Ordnung auf einander folgenden

Schichten, aber allgemein gültige paläontologisch bestimmt von einander gesonderte Stockwerke haben sich auch in dieser Abtheilung bisher nicht erkennen lassen.

In manchen Gegenden bildet eine Flötz-freie mehr oder minder mächtige Sandstein-Bildung das unterste Glied der Abtheilung, über welcher dann erst die aus Schiefer-Thonen und sandigen Schiefern bestehende, die Kohlenflötze einschliessende eigentliche Steinkohlen-Bildung folgt. In *England* ist eine solche Sandstein-Bildung unter der Benennung „Millstone grit" als ein regelmässiges Glied seit langer Zeit unterschieden; in dem Kohlen-Gebirge der *Ruhr* kennt man sie unter dem Namen „Flötz-leerer Sandstein". Auch in *Belgien* und andern Ländern ist sie mehr oder minder deutlich entwickelt. Als allgemein gültiges durchgreifendes Niveau der Gruppe kann diese Sandstein-Bildung aber dennoch nicht gelten, da ihr ein eigenthümlicher, von demjenigen der jüngeren eigentlichen Kohlen-Bildung bestimmt unterschiedener organischer Charakter fehlt und die in ihr vorkommenden Pflanzen-Reste generisch und specifisch mit denjenigen in den Schieferthonen zwischen den Steinkohlen-Flötzen übereinstimmen.

Endlich ist am Schlusse dieser Betrachtung über die Gliederung der Steinkohlen-Gruppe noch der schon vorher angedeuteten Thatsache zu gedenken, dass in einigen Gegenden, wie namentlich in manchen Grafschaften des nördlichen *Englands*, z. B. *Northumberland* selbst die Trennung zwischen den beiden Hauptabtheilungen der Gruppe aufgehoben erscheint und Lager von Kohlenkalk, Schieferthone, Sandsteine und Kohlenflötze in regellosem Wechsel auf einander folgend die ganze Gruppe zusammensetzen. Es kann dieses ausnahmsweise Verhalten nur zur Bestätigung der Annahme dienen, dass die beiden gewöhnlich getrennt gefundenen Glieder in dieselbe Hauptgruppe des älteren Gebirges zusammen gehören.

Organischer Charakter der Steinkohlen-Gruppe.

I. Pflanzen.

Die Gesteine der Steinkohlen-Gruppe enthalten die grosse Mehrzahl der aus der ersten Periode überhaupt bekannten Pflanzen und zwar fällt der Hauptreichthum von pflanzlichen Resten in die obere die Kohlen-Flötze einschliessende Abtheilung der Gruppe. Der Kohlenkalk als eine reine Meeres-Bildung ist arm daran und die wenigen in ihm auftretenden Geschlechter sind nicht eigenthümliche, sondern

solche, welche in dem obern Theile der Gruppe ihre Hauptentwicklung haben. Was der Flora der ersten Periode ihren eigenthümlichen Charakter verleiht, gilt von den Pflanzen der Steinkohlen-Gruppe im Besonderen. Gänzliche Abwesenheit der ächten oder angiospermen Dikotyledonen, fast eben so vollständiges Fehlen der Monocotyledonen, Vorherrschen der acrogenen Cryptogamen und starke Entwicklung der gymnospermen Dikotyledonen mit eigenthümlichen am Ende der ersten Periode erlöschenden Familien sind die Hauptzüge, welche den Charakter der Flora bestimmen.

Aus der Abtheilung der acrogenen Cryptogamen sind zunächst die Farne mit zahlreichen Geschlechtern und gegen 250 Arten vertreten. Die wichtigsten und Arten-reichsten Gattungen sind: Pecopteris (mit 80 Arten), Neuropteris, Sphenopteris, Alethopteris, Odontopteris, Adiantites, Hymenophyllites, Cyclopteris, Nephropteris, Dictyopteris, Callipteris, Goniopteris, Cladophlepis, Lonchopteris, Glossopteris und Caulopteris. Aus der Gruppe der Lycopodiaceen ist vor allen Lepidodendron durch Arten-Zahl (40) und Allgemeinheit der Verbreitung wichtig. Die vermeintlichen Gattungen Lepidostrobus und Lepidophyllum beziehen sich auf Früchte und Blätter von Lepidodendren. Minder wichtig aber ebenfalls weit verbreitet sind aus derselben Gruppe die Gattungen Ulodendron, Megaphytum, Halonia, Lepidophloios und Knorria. Die Familie der Equisetaceen liefert die Gattungen Calamites und Equisetites. Die Abtheilung der gymnospermen Dicotyledonen ist in den Familien der Asterophylliten, Sigillarieen und Noeggerathieen, Cycadeen und Coniferen entwickelt. Die Asterophylliteen enthalten die Gattungen Asterophyllites, Annularia, Sphenophyllum, Calamodendron; die Sigillarieen, vor allen die in keiner Steinkohlen-Mulde fehlende artenreiche Gattung Sigillaria, zu welcher die vermeintliche, gleich allgemein verbreitete Gattung Stigmaria als Wurzelstock gehört, die Noeggerathieen, besonders die Gattung Noeggerathia, die Coniferen, die Gattungen Walchia, Peuce, Dadoxylon, Pissadendron u. s. w. Die aus der ersten Periode überhaupt angeführten nur unvollkommen gekannten und noch immer zweifelhaften Reste von Monocotyledonen gehören hierher und namentlich die unter dem Namen Musacites, Palmacites, Fascicutites, Musocarpum und Trigonocarpum begriffenen Blätter, Früchte und Hölzer.

II. Thiere.

Wie die Pflanzen fast ausschliesslich dem oberen Theile der Gruppe angehören, so sind die zahlreichen thierischen Reste fast ganz auf die

untere vorzugsweise durch den Kohlenkalk gebildete Abtheilung der Gruppe beschränkt. Die weit überwiegende Mehrzahl sind Meeres-Thiere. Nur in der obern, die Kohlenflötze zunächst einschliessenden Abtheilung finden sich auch einige Süsswasser- und Land-Bewohner.

Da Amorphozoen oder Schwämme bisher nicht mit Sicherheit nachgewiesen worden sind, und auch die Polygastrica bisher kaum zuverlässig erkannt wurden, so kommen unter den Phytozoen zunächst die Polypen in Betracht. Unter diesen sind die (neuerlichst zu den Mollusken gestellten) Bryozoen in bedeutender diejenige der Devonischen Gruppe übertreffender Manchfaltigkeit entwickelt. Die Gattungen sind theils mit der Devonischen Gruppe gemeinsam, wie namentlich Fenestella, Hemitrypa, Glauconome, Ptylopora, theils eigenthümliche, wie Ichthyorhachis, Polypora u. s. w. Foraminiferen sind bisher nur in sehr geringer Zahl aus dem Kohlenkalke bekannt. Unter diesen ist die Gattung Fusulina durch die ausserordentliche Häufigkeit der Individuen, mit welcher eine Art derselben, Fusulina cylindrica, in dem Kohlenkalke *Russland's* und *Nord-Amerika's* auftritt, bemerkenswerth. Die Anthozoen sind nicht minder zahlreich, als in der Devonischen Gruppe, mit welcher die Mehrzahl der Gattungen gemeinsam ist, vertreten. Aus der Abtheilung der Zoantharia tabulata ist auch hier namentlich die Familie der Calamoporiden (Favositiden) vorzugsweise wichtig. Sie erscheint namentlich mit den Gattungen Calamopera (Favosites), Chaetetes, Michelinia und Syringopora, von denen jedoch keine der Gruppe ausschliesslich angehört. Das völlige Fehlen der Gattung Heliolites (Porites) ist mit Rücksicht auf die Häufigkeit und Allgemeinheit, mit welcher einige Arten derselben in Devonischen und Silurischen Schichten verbreitet sind, bemerkenswerth. Eine mindestens eben so bedeutende Rolle, als die Zoantharia tabulata spielen die Zoantharia rugosa durch die Familien der Cyathophylliden und Cyathaxoniden. Die erstere Familie findet ihre Vertretung besonders in den Gattungen Cyathophyllum, Amplexus, Zaphrentis, Lithostrotion, Phillipsastrea, Stylaxis, Axophyllum und Lonsdalia, von welchen die 5 letztgenannten der Gruppe ausschliesslich angehören, die übrigen mit der vorhergehenden Devonischen Gruppe gemeinsam sind. Das einzige die zweite Familie bildende Geschlecht Cyathaxonia ist bis auf eine Art ganz auf den Kohlenkalk beschränkt. Als ein bemerkenswerthes negatives Merkmal fällt noch die Abwesenheit der für Silurische und Devonische Schichten wichtigen

Gattung Cystiphyllum auf, welches von EDWARDS und HAIME zum Typus einer eigenen Familie erhoben worden ist.

Echinodermen. Bei weitem am wichtigsten sind auch hier, wie in der ersten Periode überhaupt, die Crinoiden. Die Vertretung derselben ist hier mindestens eben so bedeutend, als in den beiden vorhergehenden Gruppen und gewisse Schichten des Kohlenkalks sind oft ganz mit den Resten dieser Thiere erfüllt. Was zunächst die ächten Crinoiden mit grossen Armen, die Actinoideen, betrifft, so entwickeln diese in einer ansehnlichen Zahl von Geschlechtern eine grosse Zahl von Arten. Die wichtigsten Geschlechter sind Actinocrinus, Amphoracrinus, Platycrinus, Cyathocrinus, Poteriocrinus und Gilbertsocrinus. Bemerkenswerth ist als negativer Charakter das gänzliche Fehlen mehrerer in der Devonischen Gruppe besonders wichtiger Gattungen, wie namentlich Cupressocrinus, Ctenocrinus, Eucalyptocrinus, Melocrinus u. s. w. Die beiden anderen Abtheilungen der Crinoiden, die Cystideen, und Blastoideen betreffend, so haben die ersteren, welche in der Silurischen Gruppe eine so bedeutende Manchfaltigkeit der Formen zeigen, in der Steinkohlen-Gruppe gar keine Vertreter mehr. Dagegen sind die Blastoideen fast ganz auf den Kohlenkalk beschränkt und namentlich gewinnt die Gattung Pentatrematites in demselben durch die ausserordentliche Häufigkeit der Individuen, mit welcher einige Arten erscheinen, eine Bedeutung, die sie zu den bezeichnendsten organischen Formen des Kohlenkalks erhebt. Ausschliesslich dem Kohlenkalke eigenthümlich ist die kleine Gattung Codonaster.

Asteriden wurden bisher nicht mit Sicherheit bemerkt, doch ist diess wohl nur zufällig, da ein wirkliches Fehlen derselben bei dem Vorkommen von Thieren dieser Abtheilung in Silurischen und Devonischen Schichten nicht wahrscheinlich ist.

Die Echiniden sind durch die eigenthümliche Section der Perischoechinidae M'COY's, welche sich von den Typischen Echiniden durch die mehr als 20 betragende Zahl der die Schaale zusammensetzenden Täfelchen-Reihen unterscheiden, vertreten. Die wenigen Arten vertheilen sich unter die Gattungen Palaechinus, Archaeocidaris und Perischodomus, von welchen Palaechinus und Perischodomus ausschliesslich dem Kohlenkalke angehören.

Malacozoen (Mollusken, Weichthiere). Im Allgemeinen zeigt sich bei den Weichthieren der Steinkohlen-Gruppe nicht mehr ein so entschiedenes Vorherrschen der Brachiopoden und Cephalopoden, wie es in den beiden vorhergehenden Gruppen Statt findet, sondern neben

diesen beiden Ordnungen gewinnen nun auch die Gasteropoden und Acephalen bereits eine viel grössere Bedeutung. Die Brachiopoden erscheinen namentlich mit den Gattungen Productus, Spirifer, Spirigera, Terebratula, Rhynchonella, Orthis, Leptaena, Chonetes, Discina (Orbicula) und Lingula. Unter diesen ist Productus vorzugsweise wichtig, indem die zahlreichen Arten dieses Geschlechts bis auf einige wenige der Devonischen und der Permischen Gruppe angehörende ganz auf den Kohlenkalk beschränkt sind und in diesem durch die Häufigkeit der Individuen und die Allgemeinheit der Verbreitung zu den bezeichnendsten organischen Formen gehören. Die Gattung Spirifer hat noch dieselbe Bedeutung, wie für die Devonische Gruppe und erreicht hier die grössten überhaupt vorkommenden Dimensionen. Die mit ausstrahlenden Falten auf der Oberfläche versehenen Arten, welche die Mehrzahl bilden, sind im Vergleich zu den Arten der Devonischen Schichten durch eine geringere Regelmässigkeit in der Anordnung der Falten und durch eine häufige Theilung derselben ausgezeichnet. Die starke Entwicklung der glatten in den Devonischen Schichten nur vereinzelt vorkommenden Formen, deren Typus der Spirifer glaber, ist für den Kohlenkalk bemerkenswerth. Die Gattung Terebratula erreicht hier die grössten in den paläozoischen Gesteinen überhaupt bekannten Dimensionen. Arten mit wenigen starken Falten sind besonders häufig. Die Formen mit Spiral-Gerüsten von ähnlicher Form und Stellung, wie bei Spirifer, im Innern der Schaale mit Terebr. concentrica als Typus, die man neuerlichst unter der Benennung Spirigera von Terebratula getrennt und in die Nähe von Spirifer gestellt hat, gelangen in dem Kohlenkalk zu bedeutender Entwicklung. Eine bemerkenswerthe negative Thatsache in Betreff der Verbreitung der Arten ist das entschiedene Fehlen der in allen Devonischen und Ober-Silurischen Schichten so allgemein verbreiteten Terebratula (Atrypa) reticularis (T. prisca). Ganz auf den Kohlenkalk beschränkt ist DE KONINCK's mit Calceola verwandte Gattung Hypodema, welche freilich nur eine einzige wenig verbreitete Art enthält.

Die Cephalopoden sind besonders in den Gattungen Orthoceras, Gyroceras und Nautilus unter den Nautileen, und Goniatites unter den Ammoneen vertreten. Die Gattung Nautilus zeigt hier namentlich Formen, welche durch einen weiten, die früheren Windungen erkennen lassenden und oft sogar in der Mitte durchbohrten Nabel und durch scharfe Längsreifen auf der Oberfläche der Schaale als einer eigenthümlichen Gruppe angehörend bezeichnet werden. Die Entwicklung der Gattung Goniatites ist kaum geringer, als in den Gesteinen

der Devonischen Gruppe. Von den in diesen letzteren vorkommenden Arten unterscheiden sich diejenigen des Steinkohlen-Gebirges, mit Ausnahme einiger weniger, durch den getheilten Dorsal-Lobus. — Die Gasteropoden erscheinen mit Geschlechtern, welche meistens auch schon in der Devonischen Gruppe vertreten sind. Die wichtigsten sind Pleurotomaria, Euomphalus, Turbo, Natiça, Loxonema, Murchisonia, Capulus, Chiton und Dentalium. Die Gattung Euomphalus gelangt in dem Kohlenkalke entschieden zu dem Maximum ihrer Entwicklung. — Zu den Heteropoden werden — freilich nicht ohne grosse Bedenken — die Gattungen Bellerophon und Porcellia gerechnet. Die erstere von beiden, obgleich auch schon in den beiden vorhergehenden Gruppen vorhanden, gelangt doch erst hier zu der bedeutendsten Entwicklung. Die Gattung Porcellia scheint ganz auf den Kohlenkalk beschränkt zu seyn. — Die Pteropoden finden in der ebenfalls auch schon in den früheren Gruppen gekannten Gattung *Conularia*, welche in Ermanglung eines passenderen Platzes in diese Ordnung gestellt wird, ihre Vertretung. — Die Acephalen endlich sind zwar in bedeutender Zahl und Manchfaltigkeit der Formen vorhanden, das an dieselben sich knüpfende Interesse wird aber durch den in gleicher Weise auch für die Zweischaaler der Silurischen und Devonischen Gesteine geltenden Umstand erheblich geschwächt, dass bei der Mehrzahl die Gattungs-Bestimmung nur auf die Merkmale der äusseren Form sich gründet während die wesentlicheren Charaktere der Innenseite der Schaale und namentlich die Schloss-Theile unbekannt blieben. Die wichtigsten Gattungen sind Conocardium (Pleurorhynchus), Arca, Cypricardia (?), Isocardia, Avicula, Posidonomya und Pecten. Bemerkenswerth ist in Vergleich zu der vorhergehenden Devonischen Gruppe die besonders in dem grösseren Arten-Reichthum der Gattung Pecten und in dem wahrscheinlich ersten Erscheinen der später so wichtigen Gattung Ostrea hervortretende erheblich namhafte Bedeutung der Monomyarier.

Animalia articulata (Gliederthiere) finden sich hier zum ersten Male in allen vier Ordnungen, freilich in sehr ungleichem Verhältnis, vertreten. Die Crustaceen sind auch hier wieder die wichtigste Ordnung, weit weniger jedoch durch die in den früheren Epochen so Formen-reiche Familie der Trilobiten, als durch verschiedene Geschlechter aus anderen Abtheilungen. Die Trilobiten sind auf die beiden Gattungen Phillipsia und Griffithides beschränkt, deren wenige Arten kleine und unansehnliche, sparsam vorkommende Formen

begreifen. Bezeichnend erscheint durch diese kümmerliche Vertretung das mit dem Ende der Gruppe in der That eintretende Erlöschen der ganzen Familie angedeutet, nachdem schon in der Devonischen Gruppe eine sehr bedeutende Abnahme, verglichen mit der in die Silurische Epoche fallenden Hauptblüthe der Familie, stattgefunden hat. Aus andern Abtheilungen der Crustaceen liefert besonders diejenige der Entomostraca in der Ordnung der Lophyropoden zahlreiche Vertreter, im Besonderen aus den Gattungen Cytherina, Cypridina, Entomoconchus u. s. w. Von besonderem Interesse ist der Umstand, dass auch die Familie der Xiphosuren (Mollukken-Krebse) bereits in dem Kohlenschiefer *Englands* durch einige Arten der Gattung Limulus vertreten ist, welche in allen wesentlichen generischen Merkmalen mit den lebenden Formen der Gattung übereinzukommen scheinen. Die Abtheilung der Malacostraceen erscheint hier zuerst, indem die in dem *Pfälzischen* Kohlen-Gebirge beobachtete Gattung Gampsonyx nach H. v. Meyer den wesentlichen Bau der Amphipoden mit Charakteren der Decapoden und im Besonderen der Macruren verbindet. Bei einigen anderen Gattungen von Crustaceen, wie Clypeus, Dithyrocaris, Adelophthalmus (Eurypterus) und dem sonderbaren Bostrichopus aus den Posidonomyen-Schiefern von *Herborn* ist der ihnen im Systeme der lebenden Crustaceen anzuweisende Platz noch mehr oder minder ungewiss. Die Arachniden sind durch 2 von Corda aus den Kohlen-Schiefern *Böhmens* beschriebene Skorpione vertreten. Reste von Insekten fanden sich sparsam an einigen Orten zusammen mit Pflanzen-Abdrücken in den die Kohlenflötze begleitenden Schieferthonen. Die meisten dieser Reste gehören den Familien der Schaben (Blattina) und der Termiten an. Endlich die Würmer finden ihre freilich nur kümmerliche Vertretung in einigen kleinen vereinzelt vorkommenden Arten von Serpula und Spirorbis.

Von Spondylozoen (Wirbelthieren) sind nur Fische und einige wenige Reptilien bekannt. Die Reste von Fischen bestehen meistens in Flossenstacheln oder Zähnen, seltener in Abdrücken des ganzen Körpers mit den Schuppen. Für die manchfaltigen Formen der Flossenstacheln errichtete Agassiz die Gattungen Oracanthus, Ctenacanthus, Gyracanthus, Onchus, Sphenacanthus, Tristychius, Ptychacanthus, Pleuracanthus u. s. w. Zähne haben besonders die verschiedenen Gattungen der Cestracionten, wie Psammodus, Cochliodus, Poecilodus, Pleurodus, Helodus, Ctenoptychius, Orodus, Ctenodus und Petalodus, und der Hybodonten, wie namentlich Cladodus und Diplodus

zurückgelassen. Auch schon einzelne Reste von Squaliden kommen vor. Als Abdrücke des ganzen Körpers haben sich namentlich zahlreiche Fische aus AGASSIZ's grosser Section der Ganoiden in den Schieferthonen des oberen Theils der Gruppe, und im Besonderen in den darin vorkommenden Thoneisenstein-Nieren, erhalten. Die Familien der Lepidoiden, Sauroiden und Coelacanthen sind unter ihnen vorzugsweise wichtig. Die ersteren liefern namentlich in den Gattungen Palaeoniscus und Amblypterus, welche beide mit der folgenden Permischen Gruppe gemeinsam sind, zahlreiche Arten. Als Geschlechter der Sauroiden sind besonders Pygopterus und Megalichthys hervorzuheben. Die Coelacanthen endlich finden durch Arten der Gattungen Holoptychius, Coelacanthus, Phyllolepis u. s. w. ihre Vertretung.

Die wenigen aus der Steinkohlen-Gruppe bekannten Reptilien sind ausschliesslich Saurier und wahrscheinlich sämmtlich der in den Gesteinen der Trias-Formation zu so grosser Bedeutung gelangenden Gruppe der Labyrinthodonten angehörig. Archegosaurus, Apateon, Dendrerpeton und Parabatrachus sind die zum Theil noch sehr unvollständig und in sehr beschränkter Verbreitung gekannten und alle der Gruppe eigenthümlichen Geschlechter. Ausserdem sind noch die Fährten eines mit Chirotherium verglichenen Saueriers aus dem Steinkohlen-Gebirge *Nord-Amerika's* beschrieben worden.

Geographische Verbreitung der Steinkohlen-Gruppe.

Die Steinkohlen-Gruppe steht in Bezug auf Allgemeinheit der Verbreitung den beiden vorhergehenden Gruppen keineswegs nach. Ihre Gesteine finden sich in den verschiedensten Gegenden der Erde, in den gemässigten Zonen, wie in der äquatorialen und der arktischen. In *Europa* besitzt die Gruppe in *England* verhältnissig die grösste Verbreitung. In grösseren und kleineren Partieen ist sie über das südliche, mittlere und nördliche *England* verbreitet. Meistens zeigt sie hier die normale Entwicklung, der zu Folge der Kohlenkalk die untere marine Abtheilung, Schieferthone und Sandsteine mit eingelagerten Kohlenflötzen die obere Landpflanzen und Süsswasserthiere führende Abtheilung bilden. Nur in *Devonshire* findet in den sogenannten „Culm-Beds" eine abnorme Entwicklung des unteren Theils der Gruppe statt, während die obere Kohlenflötze umschliessende Abtheilung ganz fehlt. Auch in *Schottland* und *Irland* nimmt das Kohlen-Gebirge weite

Flächen-Räume ein. In dem letztgenannten Lande ist jedoch nur der Kohlenkalk entwickelt, während die obere regelmässig die Kohlenflötze umschliessende Abtheilung fehlt. Auf dem Continente von *Europa* sind zunächst die verschiedenen an die aus Devonischen Gesteinen bestehende Masse des *Rheinischen* Schiefer-Gebirges sich anlehnenden Kohlenmulden zu erwähnen. Die ausgedehnteste derselben ist die an den Nordwest-Abfall der *Ardennen* sich anlagernde *Belgische* Kohlenmulde, welche von *Valenciennes* bis in die Umgebungen von *Eschweiler* unweit *Aachen* reicht. Die Entwicklung der Gesteine in dieser Mulde ist die normale und die durch den Kohlenkalk gebildete unterste Abtheilung derselben ruht gleichförmig auf den jüngsten Schichten der Devonischen Gruppe. In dem Fortstreichen dieser *Belgischen* Kohlenmulde findet sich auf der rechten *Rhein*-Seite das Kohlen-Gebirge der *Ruhr*, welches vom *Rhein* bis zur nordöstlichen durch die Lage von *Stadtberge* bezeichneten Ecke des *Rheinischen* Schiefer-Gebirges sich erstreckt. Obgleich der Lage nach eine Fortsetzung der *Belgischen* Mulde bildend, so ist es doch im Einzelnen abweichend entwickelt. Der Kohlenkalk ist nur in dem westlichsten Theile der ganzen Partie, bei *Ratingen* nämlich, in einem kurzen Streifen vorhanden. Das unterste unmittelbar auf den obersten Devonischen Schichten aufruhende Glied bildet überall eine aus Kieselschiefern, Platten-förmigen Kalksteinen und schwarzen Schieferthonen (Posidonomyenschiefern) bestehende und paläontologisch vorzugsweise durch das häufige Vorkommen von Posidonomya Becheri charakterisirte Schichten-Folge von ansehnlicher Mächtigkeit. Diese den „Culm-Beds" in *Devonshire* gleichstehende Reihenfolge zieht sich auf der Ost-Seite des *Rheinischen* Schiefer-Gebirges weit gegen Süden in das *Nassauische* hinein, wo namentlich die Posidonomyen-Schiefer am *Geistlichen-Berg* bei *Herborn* nochmals in typischer Weise erscheinen.

Auch darin zeigt sich eine Eigenthümlichkeit des Kohlen-Gebirges der *Ruhr* in Vergleich zu der *Belgischen* Kohlenmulde, dass im Liegenden der die Kohlenflötze zunächst einschliessenden Schichtenfolge von Schieferthonen und sandigen Schiefern noch eine mächtige Aufeinanderfolge von Sandsteinen und sandigen Schiefern ohne Kohlenflötze („Flötz-leerer Sandstein") vorhanden ist.

Endlich an den Süd-Abfall des *Hundsrücken* lehnt sich die von *Saarbrücken* bis *Kreuznach* reichende *Pfälzische* Kohlenmulde, welche von den beiden anderen Partieen des Kohlen-Gebirges am Nord-Rande der *Rheinischen* Gebirgs-Masse besonders durch die abwei-

chende Auflagerung auf die Devonischen Schichten und durch das Fehlen des Kohlenkalks ausgezeichnet ist.

Von meistens beschränktem Umfange sind die übrigen in *Deutschland* vorhandenen Partieen des Steinkohlen-Gebirges. Es gehören hierher das Kohlen-Gebirge von *Wettin* und *Loebejün* unweit *Halle*, verschiedene kleine Partieen in *Sachsen*, namentlich auch diejenige von *Zwickau*, das *Nieder-Schlesische* Kohlen-Gebirge in den Umgebungen von *Waldenburg*, das *Ober-Schlesische* Kohlen-Gebirge u. s. w. Ansehnlich ist die Verbreitung des Steinkohlen-Gebirges in *Böhmen*. Am *Harze* zeigt die untere Abtheilung der Gruppe in der eigenthümlichen als „Culm" bekannten Ausbildungs-Form eine bedeutende Entwicklung und ein grosser Theil der früher für viel älter gehaltenen Grauwacken dieses Gebirges gehört denselben an.

Auch in der *Alpen*-Kette sind an einzelnen weit von einander entfernten Punkten Glieder des Steinkohlen-Gebirges nachgewiesen worden und wahrscheinlich wird es später gelingen, dasselbe in dem ganzen Verlaufe des Gebirges zu verfolgen. Thonschiefer mit Kohlen-Pflanzen und Ablagerungen von Anthracit sind unter sehr eigenthümlichen, zum Theil noch nicht genügend aufgeklärten Lagerungs-Verhältnissen und in naher Berührung mit Lias-Schiefern in dem westlichen Abschnitte der Gebirgs-Kette und namentlich in der *Tarentaise* seit längerer Zeit gekannt und mit geringer Unterbrechung bis in das untere *Wallis* verfolgt. In den östlichen *Alpen* sind namentlich bei *Bleiberg* in *Kärnthen* Productus-Arten in dem dortigen Bleierz-führenden Kalkstein nachgewiesen worden, welcher dadurch bestimmt als Kohlenkalk bezeichnet wird.

In *Frankreich* besitzt das Steinkohlen-Gebirge eine verhältnissmässig nur beschränkte Verbreitung. Es bildet — abgesehen von dem in der Nähe von *Valenciennes* auf *Französisches* Gebiet reichenden westlichen Ende der grossen *Belgischen* Kohlen-Mulde — mehrere kleinere Mulden-förmige Partieen, namentlich im mittleren und südlichen *Frankreich*. Die unmittelbar auf Granit und Gneiss ruhende Kohlen-Mulde von *St. Etienne* ist von diesen die bekannteste und wichtigste. Durchgängig ist in diesen Kohlen-Mulden *Frankreichs* die Entwicklung der Gesteine in so fern unvollständig, als überall der Kohlenkalk fehlt.

Auch auf der *Pyrenäischen* Halbinsel fehlt das Steinkohlen-Gebirge nicht, sondern ist sowohl in *Spanien*, wie in *Portugal* nachgewiesen. In dem ersteren Lande sind namentlich in der Provinz *Asturien*

in den Umgebungen von *Pola de Lena* und von *Mieres del Camino* Schichten der Steinkohlen-Gruppe erkannt worden und namentlich ist dort der Kohlenkalk durch zahlreiche organische Einschlüsse, wie namentlich Productus semireticulatus, Productus lobatus, Orthis Michelini, Spirifer striatus u. s. w. deutlich als solcher bezeichnet, entwickelt*.

In *Portugal* kennt man Gesteine der Kohlen-Gruppe in Verbindung mit solchen der Silurischen Gruppe in ansehnlicher Ausdehnung namentlich in den Umgebungen von *Oporto* und *Coimbra* **.

Grossartig ist die Ausdehnung, welche Gesteine der Steinkohlen-Gruppe in *Russland* besitzen. Nach Murchison, de Verneuil und Graf Keyserling verbreiten sie sich dort zunächst über einen weiten Landstrich, dessen Mittelpunkt ungefähr die Lage von *Moskau* bezeichnet und in dessen Bereiche ausserdem die Städte *Tula, Kaluga, Twer* u. s. w. liegen. Diese grosse Mulde von *Moskau* sendet einen Ausläufer gegen Norden in der Form einer breiten Zone, welche westlich von *Vitegra* und *Archangel* vorbei bis an das *Eismeer* sich erstreckt. Ein zweites vom Kohlen-Gebirge eingenommenes Gebiet findet sich im südlichen *Russland* und dehnt sich hier nördlich vom *Asow'schen Meere* zwischen den Flüssen *Dniepr* und *Don*, und namentlich an einem Nebenflusse des letzteren, dem *Donetz*, aus. Endlich bilden auch Gesteine des Kohlen-Gebirges einen langen Streifen am westlichen Abfalle des *Ural*, dessen Länge fast der ganzen Erstreckung des Gebirges von Süden gegen Norden gleich kommt. Ganz allgemein gilt für die Entwicklung des Kohlen-Gebirges in *Russland* der Satz, dass nur die untere kalkige Abtheilung der Gruppe dort vorhanden ist, dagegen die obere vorzugsweise im übrigen *Europa* Kohlenflötze enthaltende Abtheilung („Coal-measures" der Engländer) fehlt. Die bei der weiten Ausdehnung des Kohlen-Gebirges an der Oberfläche so auffallende Armuth an bauwürdigen Kohlenflötzen ist von diesem Umstande abhängig.

In den *Skandinavischen* Ländern fehlt das Steinkohlen-Gebirge.

---

* Vergl. *Bullet. soc. geol. Fr. III. 2ème Serie*, 450—457.

** *On the geology of the neighbourhood of Oporto, including the Silurian coal and slates of Vallongo by* D. Sharpe *i. Quart. Journ. Geol. Soc. V, 1849, 142—153; on the Carboniferous and Silurian Formations of the neighbourhood of Bussaco in Portugal by Senhor* Carlos Ribeiro, *with notes and a description of the animal remains by* D. Sharpe, Salter *and* T. R. Jones *etc.*, ebendaselbst *IX, 1853*, 135—161.

Nur auf der kleinen unter 74° 30′ N. B. zwischen der Nordspitze *Norwegens* und *Spitzbergen* gelegenen *Bären-Insel* ist dasselbe mit Kohlenflötzen und bezeichnenden organischen Resten bekannt *. Auch auf den grösseren der arktischen Zone angehörenden Inseln *Spitzbergen* und *Novaja Semlja* ist dasselbe verbreitet.

In *Asien* sind Gesteine des Steinkohlen-Gebirges namentlich in mehreren Gegenden *Sibiriens* und im Besonderen auch in *Altai* nachgewiesen worden **. Auch längs des *Amur* an der *Chinesischen* Grenze sind deren in Verbindung mit anderen paläozoischen Gesteinen erkannt. Im Inneren von *China* weiss man von bedeutender Steinkohlen-Gewinnung in der Nähe der Städte *Peking* und *Nanking*.

In *Amerika* kennt man Gesteine des Kohlen-Gebirges im äussersten Norden des Continents, wie fast an der Süd-Spitze desselben. In *Nord-Amerika* fallen in das Gebiet der *Vereinigten Staaten* namentlich drei grosse Kohlen-Mulden, welche man bezeichnen kann als diejenige von *Pensylvanien* und *Virginien*, diejenige von *Illinois* und diejenige von *Michigan*. Ausserdem verbreiten sich Gesteine der Gruppe über weite Flächen-Räume in dem zwischen dem *Mississippi* und den *Felsen-Gebirgen* liegenden Gebiete und sie übersteigen selbst die Hauptkette des genannten Gebirges, um in dem Becken des grossen *Salzsee's* wieder zu erscheinen ***. In das Gebiet der *Britischen* Besitzungen in *Nord-Amerika* gehören namentlich die ausgedehnten Kohlen-Felder von *Neu-Braunschweig* und *Neu-Schottland*. Die arktischen Expeditionen der jüngsten Zeit haben ferner das Vorhandenseyn von sandigen Schichten der Steinkohlen-Gruppe mit zahlreichen Kohlenpflanzen und Kohlenflötzen auf der *Melville*-Insel unter 68° N. B. kennen gelehrt †. Andererseits finden sich auch wieder im westlichen *Texas* am *San-Saba*-Flusse unter 31° N. B. unzweifelhaft hierher gehörende Gesteine und namentlich Kohlenkalk in einer mit der typischen Erscheinungs-Weise in *Europa* so sehr übereinstimmen-

---

* Vergl. L. v. Buch: Die *Bäreninsel* nach Keilhau geognostisch beschrieben; mit einer Kupfertafel. *Berlin 1847* (eine in der Königl. Akad. der Wissensch. gelesene Abhandlung).

** Vergl P. v. Tchihatcheff: *Voyage scientifique dans l'Altai oriental* S. 379 ff.

*** Vergl. H. Stansbury: *Exploration and Survey of the valley of the Great Salt Lake of Utah, Philadelphia 1852. Appendix E. Geology and Palaeontology by Prof.* J. Hall; 401—414.

† Vergl. *Quart. Journ. geol. soc. IX, 1853*, S. 316 ff.

den petrographischen Form, dass er in Handstücken von *Europäischem* ununterscheidbar ist *.

Allgemein verdient übrigens die grosse paläontologische und petrographische Übereinstimmung, welche die Gesteine des Steinkohlen-Gebirges in *Nord-Amerika* mit denen in *Europa* zeigen und welche namentlich grösser als diejenige zwischen den Silurischen und Devonischen Gesteinen beider Continente erscheint, als bemerkenswerth hervorgehoben zu werden.

Auch in *Süd-Amerika* fehlt die Steinkohlen-Gruppe nicht ganz. A. D'ORBIGNY ** hat in *Peru* in einer über mehrere Breite-Grade reichenden Erstreckung und namentlich in den Umgebungen des *Titicaca-See's* Gesteine derselben und namentlich Kohlenkalk, in Verbindung mit anderen paläozoischen Schichten angetroffen und verschiedene organische Reste aus denselben kennen gelehrt, welche in Betreff der Alters-Bestimmung keinen Zweifel übrig lassen.

Endlich ist auch in *Australien* nach den Beobachtungen von STRZELECKI ***, DANA † und Anderen das Vorhandenseyn des Steinkohlen-Gebirges in weiter Verbreitung vorhanden. In *Neu-Süd-Wales* ist sowohl die obere Abtheilung der Gruppe mit Kohlenflötzen und den bezeichnenden Pflanzen-Formen, namentlich Farrenkräutern, als auch unter dieser eine Sandstein-Bildung mit zahlreichen Meeres-Thieren, und im Besonderen Spirifer- und Productus-Arten entwickelt. Eine wesentlich übereinstimmende Zusammensetzung zeigt das Kohlen-Gebirge in *Vandiemensland*, wo seine Verbreitung an der Oberfläche gleichfalls sehr bedeutend ist und zahlreiche Kohlenflötze von ihm umschlossen werden ††.

IV. Die Permische Gruppe.

(Zechstein-Gruppe; „*Magnesian limestone*“ der Engländer.)

Unter dieser Benennung wird eine mächtige Reihenfolge von Gesteinen zusammengefasst, welche wegen der meistens abweichenden

---

* Vergl. FERD. ROEMER: Die Kreide-Bildungen von *Texas* und ihre organischen Einschlüsse. *Bonn 1852*, S. 7 u. 8.

** *Voyage dans l'Amérique méridionale. Tom. III. Géologie.*

*** P. E. DE STRZLECKI: *Physical description of New-South-Wales and Vandiemensland. London 1845.* 8.

† *United States Exploring Expedition. Geology by* DANA. S. 709.

†† Vergl. *Quart. Journ. Geol. Soc. III, 1847*, 241—249.

Auflagerung auf Schichten des Kohlen-Gebirges oder der Devonischen Gruppe und wegen petrographischer Ähnlichkeit mit den Gesteinen der Trias-Formation, von denen sie gleichförmig bedeckt werden, früher allgemein von den übrigen paläozoischen Gesteinen getrennt und dem sogenannten Flötz-Gebirge zugerechnet wurde, während sie gegenwärtig als die oberste Gruppe der paläozoischen Gesteine betrachtet wird, weil ein genaueres Studium ihrer organischen Einschlüsse angegeben hat, dass deren allgemeiner Charakter näher mit demjenigen der Steinkohlen-Gruppe als der Trias-Formation übereinstimmt. Nachdem in *Deutschland*, und zwar namentlich in *Sachsen* und *Thüringen* die Gesteine dieser Gruppe in ihrer petrographischen Zusammensetzung und ihrer Aufeinanderfolge seit langer Zeit gekannt und nach einem einzelnen Gliede als „Zechstein-Gruppe" bezeichnet waren, so haben neuerlich MURCHISON, DE VERNEUIL und Gr. KEYSERLING die Benennung Permische Gruppe („Permian system") für die Gasammtheit dieser Gesteine eingeführt, indem sie die von ihnen näher erforschte Entwicklung, mit welcher die Gruppe in *Russland* und namentlich in dem Gouvernement *Perm* erscheint, als die typische betrachten. Man wird diese Benennung zu allgemeiner Annahme empfehlen müssen, denn wenn auch sehr begründete Bedenken darüber erhoben werden können, ob wirklich trotz der ausserordentlich grossen horizontalen Ausdehnung die Entwicklung in *Russland* den passendsten Typus für die Gruppe abgibt, so verdient doch offenbar eine geographische Benennung den Vorzug vor der Bezeichnung „Zechstein-Gruppe", indem diese letztere an die petrographische Beschaffenheit nur eines einzelnen Gliedes erinnert und unter derselben auch nicht füglich, ohne der ursprünglichen *Deutschen* Nomenclatur zu grossen Zwang anzuthun, das Rothliegende mit begriffen werden kann.

Gliederung der Permischen Gruppe.

In *Deutschland* und *England*, den beiden Ländern, in welchen die Glieder der Gruppe am schärfsten ausgebildet sind, lassen sich zwei Hauptabtheilungen in derselben unterscheiden, nämlich eine untere, aus sandigen und conglomeratischen Gesteinen zusammengesetzte und von organischen Resten fast nur Landpflanzen führende, das Rothliegende, und eine obere vorherrschend aus kalkigen Gesteinen bestehende und nur Meeres-Thiere einschliessende, die Zechstein-Bildung.

1. Das Rothliegende (Rothes Todt-Liegendes).

Dieses stellt in *Deutschland* und zwar namentlich in *Thüringen, Sachsen* und in den Umgebungen des *Harzes* eine bis 1500 Fuss mächtige Reihenfolge von vorherrschend roth gefärbten Sandsteinen und Conglomeraten dar, welche häufig von Porphyren durchbrochen werden und hier dann auch meistens Einlagerungen von Breccien-artigen Gesteinen zeigen, zu welchen die Porphyre das Material geliefert haben. Eine allgemein gültige regelmässige Aufeinanderfolge der verschiedenen Gesteine findet nicht Statt. Auch die Vertheilung der fast ausschliesslich aus Landpflanzen bestehenden organischen Reste gibt keine Gelegenheit zur Unterscheidung mehrerer Niveaus in der ganzen Reihenfolge. Jedoch ist meistens der oberste aus Sandsteinen und Conglomeraten bestehende Theil der ganzen Schichtenfolge abweichend von der Hauptmasse, nämlich hellgrau oder weisslich gefärbt (Weissliegendes).

In *England* ist das Rothliegende in der Form einer Sandstein-Bildung entwickelt, und unterscheidet sich von der Entwicklung in *Deutschland* namentlich durch Abwesenheit der conglomeratischen und porphyrischen Gesteine und durch geringere selten bis 200 Fuss betragende Mächtigkeit.

2. Die Zechstein-Bildung („*Magnesian limestone*“ der Engländer).

Diese obere Abtheilung der Permischen Gruppe stellt in den Ländern ihrer typischen Entwicklung eine vorherrschend aus kalkigen und dolomitischen Gesteinen bestehende Reihenfolge von Schichten von entschieden marinem Ursprunge dar. In *Thüringen* und *Sachsen*, den Ländern ihrer deutlichsten Gliederung, lässt die Abtheilung folgende Aufeinanderfolge von Gesteinen wahrnehmen:

1. Zu unterst und regelmässig dem Weissliegenden unmittelbar aufruhend, liegt der Kupferschiefer, d. i. eine Schicht von bituminösem, Kupfererz-führendem Mergelschiefer, welche bei geringer, nicht über 2 Fuss betragender Mächtigkeit in ihren petrographischen und paläontologischen Merkmalen über weite Erstreckungen auffallend gleich bleibt. Paläontologisch wird der Kupferschiefer besonders durch das häufige Vorkommen von Fischen aus der Abtheilung der heterocerken Ganoiden und namentlich der Gattungen Palaeoniscus, Platysomus und Pygopterus bezeichnet. Über dem Kupferschiefer folgt

2. Der Zechstein, d. i. eine bis 60 Fuss und darüber mächtige Schichtenfolge eines festen, grauen bituminösen, deutlich geschichteten

Kalksteins. Diese Schichtenfolge, nach welcher in *Deutschland* die ganze Gruppe benannt wird, enthält die grosse Mehrzahl der überhaupt aus der Permischen Gruppe bekannten thierischen Reste und namentlich fast sämmtliche Conchylien. Den Beschluss der Gruppe nach oben macht endlich

3. eine aus Dolomitischen Gesteinen (Rauchwacke und Asche), Stinkstein und Gyps, ohne bestimmte Ordnung sehr manchfach zusammengesetzte Versteinerungs-arme Reihenfolge von Gesteinen.

In *England* ist die Gliederung der Zechstein-Bildung („Magnesian limestone") oder der oberen Abtheilung der Permischen Gruppe in der Gegend ihrer Hauptentwicklung, auf der Strecke von *Nottingham* bis *Tynemouth* in *Northumberland* nämlich, mit derjenigen in *Thüringen* wesentlich übereinstimmend und das völlige Gleichstehen der betreffenden Ablagerungen beider Länder wird ausserdem durch die zuerst von Quenstedt erkannte und neuerlichst durch King ausführlich nachgewiesene Übereinstimmung der organischen Einschlüsse Zweifel-los festgestellt. Das unterste Glied bildet auch hier an vielen Stellen

1. ein bituminöser Mergelschiefer, welcher zwar nicht wie der Kupferschiefer *Thüringens* Kupfererz-führend ist, aber sich durch seinen Reichthum an Fischen der Gattungen Palaeoniscus, Platysomus, Pygopterus, Acrolepis u. s. w., sowie auch durch die übereinstimmenden Lagerungs-Verhältnisse dennoch als ein genaues Aequivalent der genannten *Deutschen* Ablagerung darstellt. Hierüber folgt

2. grauer oder gelblicher, auf den Klüften mit Dendriten versehener Kalkstein mit zahlreichen organischen Einschlüssen. Diese, zu einem grossen Theile selbst specifisch mit solchen des *Deutschen* Zechsteins übereinstimmend, erweisen das Gleichstehen der Bildung mit diesem letzteren. Zu oberst endlich findet sich

3. eine Reihenfolge von Gesteinen von äusserst manchfaltiger petrographischer Beschaffenheit, welche an Mächtigkeit die vorhergehende Abtheilung bedeutend übertrifft. Dolomite und bituminöse Kalksteine von erdiger, dichter oder selbst krystallinischer Beschaffenheit und häufig in der Form von eigenthümlichen Breccien-artigen Bildungen erscheinend, bilden die Hauptmasse. Nach dieser petrographischen Zusammensetzung, wie nach den Lagerungs-Verhältnissen kann kein Zweifel darüber stattfinden, dass diese *Englische* Schichtenfolge der obersten Abtheilung der *Deutschen* Zechstein-Bildung, deren bekanntestes Glied die Rauchwacke ist, völlig gleich steht.

In solcher Weise ergibt sich eine wesentlich übereinstimmende Entwicklung der Permischen Gruppe in *Deutschland* und *England.* Es muss jedoch bemerkt werden, dass in anderen Gegenden von *England* und namentlich in dem südwestlichen *England* und im nördlichen *Irland* die Zechstein-Gruppe auch wieder in einer sehr abweichenden Ausbildung erscheint.

Endlich verdient auch noch die Entwicklung der Permischen Gruppe in *Russland*, von woher ihre Benennung entnommen ist, eine besondere Beachtung. Über einen ungeheuern Flächen-Raum in den Gouvernements *Perm, Orenburg, Kasan, Nischney-Novgorod* u. s. w. verbreitet erscheint sie hier als eine sehr mächtige Reihenfolge von Sandsteinen, Conglomeraten, Mergeln und Kalksteinen. Steinsalz, Gyps und Kupfererze sind in derselben häufige untergeordnete Vorkommnisse. Eine regelmässige Aufeinanderfolge dieser einzelnen Gesteine findet wohl in beschränkten Gebieten, nicht aber allgemein gültig Statt. Es fehlt in *Russland* eine durchgreifende Gliederung scharf bezeichneter Abtheilungen, wie sie den Permischen Gesteinen *Deutschlands* zusteht.

Die Gleichzeitigkeit der Bildung dieser Gesteine *Russlands* mit derjenigen der Permischen Ablagerungen in *Deutschland* ergibt sich vorzugsweise aus der Vergleichung der organischen Einschlüsse. Nicht nur der allgemeine Charakter der thierischen Reste ist derselbe, sondern auch zahlreiche, zum Theil zu den am weitesten verbreiteten gehörende Arten sind den Permischen Schichten *Russlands* mit dem *Deutschen* Zechstein gemeinsam. In Betreff der pflanzlichen Reste ist die Thatsache von besonderem Interesse, dass in *Russland* rothe Sandsteine, Conglomerate und Mergel der Gruppe, welche Kalkstein-Schichten mit einer derjenigen des Zechsteins entsprechenden Fauna aufruhen, eine aus Landpflanzen bestehende fossile Flora einschliessen, deren Gattungen solche des Kohlen-Gebirges sind, wie namentlich Lepidendron, Calamites, Noeggerathia und die Farrenkräuter-Gattungen Neuropteris, Odontopteris und Sphenopteris. Indem diese Flora eine ähnliche Zusammensetzung wie die Flora des Rothliegenden in *Deutschland* zeigt, und also hier die Fauna des Zechsteins und die Flora des Rothliegenden in derselben Reihenfolge von Gesteinen sich vereinigt finden, so wird damit der Beweis geliefert, dass auch in *Deutschland* das Rothliegende und die eigentliche Zechstein Bildung, wenn gleich meistens petrographisch und paläontologisch scharf getrennt, doch in eine und dieselbe Permische Gruppe zu vereinigen sind.

Die nachstehende Tabelle gibt eine Übersicht über die Gliederung der Permischen Gruppe in den genannten Ländern ihrer Hauptentwicklung.

Parallel-Gliederung der Permischen Gruppe.

Thüringen.	*England* nach King.	*Russland* nach Murchison, de Verneuil u. Gr. Keyserling.
Grauer, poröser, dolomitischer Kalkstein (Rauchwacke), sandiger oder staubartiger grauer Dolomit (Asche), bituminöser dunkler Dolomit (Stinkstein), Gyps und Anhydrit.	Krystallinische, erdige, compakte und oolithische Kalksteine und Dolomite. Breccien-artige Kalksteine.	Verschiedentlich gefärbte Sandsteine, Mergel, Conglomerate und Sandsteine, grosse Massen von Gyps und Steinsalz einschliessend und häufig mit Kupfererzen imprägnirt; die fossile Fauna namentlich Arten von Sauriern aus der Familie der Thecodonten, ferner von Palaeoniscus, Axinus, Avicula, Modiola, Terebratula, Productus, Spirifer, Fenestella u. s. w., die fossile Flora namentlich Arten der Gattung Calamites, Neuropteris, Pecopteris, Sphenopteris und Noeggerathia enthaltend.
Dichter, compakter, deutlich geschichteter, etwas bituminöser, dunkel-grauer Kalk (Zechstein) mit Productus horridus, Spirifer undulatus u. s. w.	Hell gefärbter Kalkstein mit zahlreichen organischen Einschlüssen. Fester, dunkelgrauer oder dunkelbrauner Kalkstein.	
Dickschieferiger, bituminöser, schwarzer Mergel-Schiefer, von geringer Mächtigkeit, regelmässig Kupfererze in fein eingesprengtem Zustande führend und reich an Fischen der Gattungen Palaeoniscus, Platysomus, Pygopterus u. s. w. (Kupferschiefer).	Mergel-Schiefer, reich an Fischen aus den Gattungen Palaeoniscus, Pygopterus, Platysomus und Coelacanthus.	
Conglomerate, Breccien und Sandsteine von vorherrschend rother Farbe (Rothliegendes oder Rothes Todtliegendes), nur in dem obersten Theile gewöhnlich weiss oder grau gefärbt (Weissliegendes), von organischen Resten fast nur Landpflanzen aus mehreren mit der Steinkohlen-Gruppe gemeinsamen Gattungen enthaltend.	Sandsteine von verschiedenen Färbungen.	

Organischer Charakter der Permischen Gruppe.

I. Pflanzen.

Im Ganzen schliesst sich die Flora der Permischen Gruppe auf das engste an diejenige der Steinkohlen-Gruppe an und bildet, wie sich Brongniart ausdrückt, gewissermassen nur einen Auszug aus dieser, ohne dass jedoch einzelne eigenthümliche Gattungen desshalb ausgeschlossen wären. Die Spezial-Floren der einzelnen geognostischen Glieder der Zechstein-Gruppe zeigen unter sich nicht unerhebliche Verschiedenheiten. Von der Flora des Rothliegenden gilt im Besondern das über die nahe Beziehung zur Flora der Kohlen-Gruppe Gesagte. Dieselbe hat namentlich die Gattungen Neuropteris, Pecopteris, Odontopteris, Sphenopteris, Protopteris, Lepidodendron, Lycopodites, Calamites, Asterophyllites und Annularia mit der Kohlen-Gruppe gemeinsam. Andere wie Calamitea, Tubicaulis, Porosus, Medullosa und Megadendron sind ihr eigenthümlich. Kupferschiefer und Zechstein enthalten ausser Farnen der Gattungen Sphenopteris, Pecopteris und Taeniopteris besonders auch Algen aus den Gattungen Caulerpites, Zonarites und Chondrites. Durchaus auf Zechstein und Kupferschiefer beschränkt ist die Coniferen-Gattung Ullmannia (Cupressites). Die gleichfalls den Coniferen angehörende Gattung Walchia, welche auch in dem oberen Theile der Steinkohlen-Gruppe vorkommt, hat sowohl in dem deutschen Zechsteine und Rothliegenden, als besonders in den von Brongniart zu der Zechstein-Gruppe gerechneten Dachschiefern von *Lodève* in *Frankreich* ihre Vertreter.

II. Thiere.

Im Allgemeinen ist die fossile Fauna der Permischen oder Zechstein-Gruppe nach Zahl der Arten und nach Manchfaltigkeit der Formen sehr viel beschränkter, als die Fauna jeder der drei älteren Gruppen der ersten Periode. Es steht dieser geringere Umfang der Fauna nicht so wohl im Verhältniss zu der geringeren Mächtigkeit der ganzen Gruppe, als vielmehr zu derjenigen der überhaupt Thierreste enthaltenden Abtheilung der Gruppe. Die äusserst mächtige unterste Abtheilung des Rothliegenden enthält nämlich ausser wenigen nur in sehr beschränkter Verbreitung gekannten Fischen nur Pflanzenreste. Der dann folgende Kupferschiefer liefert nur Fische und Reptilien und von beiden doch auch nur eine geringe Manchfaltigkeit von Geschlechtern, wenn gleich einige der Arten von Fischen in sehr grosser Häufigkeit der Individuen auftreten. So bleibt denn nur die oberste den Zechstein selbst ein-

schliessende Abtheilung der Gruppe für ein reichlicheres Vorkommen von Thierresten übrig. In dieser sind es aber auch wieder nur einzelne Lagen des Zechsteins von beschränkter Mächtigkeit, in denen sich das Thierleben etwas reichlicher entwickelt findet. Bei einer Vergleichung der fossilen Einschlüsse der Permischen Gruppe mit dem organischen Charakter älterer und jüngerer Schichten hat man gewöhnlich nur die besondere Fauna dieser oberen Abtheilung im Auge. Nur von ihr gilt, was häufig dem Thier- und Pflanzenleben der ganzen Gruppe zugeschrieben wird, dass sie in gewisser Weise einen Übergang zwischen dem organischen Charakter der paläozoïschen Gesteine und demjenigen der Trias-Formation darstellt, jedoch so, dass die Verwandtschaft mit der im Alter zunächst vorangehenden Kohlengruppe immer als die entschieden grössere erscheint und so die Stellung der Permischen Gruppe in die erste Periode sich rechtfertigt.

Aus der grossen Abtheilung der Phytozoen sind die Amorphozoen oder Spongien durch einige von King in dem *Englischen* Zechsteine nachgewiesene und von ihm den Gattungen Scyphia, Mammillopora, Tragos und Bothroconis zugerechnete Arten vertreten. Foraminiferen sind in nicht ganz unbedeutender Manchfaltigkeit durch Rupert Jones in dem Zechstein von *Northumberland* entdeckt und in dem Werke von King über die organischen Einschlüsse des *Englischen* Zechsteins beschrieben worden. Die beschriebenen Arten gehören den Gattungen Dentalina, Textularia und Spirillina an. In Betreff der Anthozoen fällt zunächst die besonders im Vergleich zu der Kohlen-Gruppe sehr bemerkenswerthe Armuth an Formen mit deutlichen Sternlamellen auf. Nur zwei unansehnliche und vereinzelt vorkommende Arten aus der in den früheren Gruppen so wichtigen Familie der Cyathophylliden, welche Edwards und Haime beide der Gattung Polycoelia zurechnen, während King die eine derselben zu Calophyllum, die andere zu Petraia stellt, bilden die ganze Vertretung der Anthozoen mit deutlichen Sternlamellen. Etwas reichlicher ist die Vertretung der Zoantharia tabulata, d. i. der röhrenförmigen Anthozoen ohne deutliche Sternlamellen. Namentlich finden sich aus dieser Abtheilung die Gattungen: Calamopora, Stenopora und Alveolites. Auch von der besonders für die Devonische Gruppe wichtigen Gattung Aulopora wird eine Art aus dem *Englischen* Zechsteine beschrieben. Verhältnissmässig stark ist die Entwicklung, welche die (neuerlichst zu den Mollusken gestellten) Bryozoen in dem Zechsteine zeigen. Sie gehören theils Gattungen an, die wie Fenestella, Acanthocladia und Phyllopora auch in

der Kohlen-Gruppe vorkommen, theils ausschliesslich Permischen generischen Typen, wie KING's Gattung Synocladia. Äusserst sparsam sind die Reste von Echinodermen. Sie beschränken sich auf ein Crinoid der Gattung Cyathocrinus (C. ramosus) und ein Echinid, nämlich Archaeocidaris Verneuiliana. Beide Arten, und namentlich die erstere, haben in so fern ein besonderes Interesse, als sie ausschliesslich paläozoischen Typen angehörend einen der Charaktere abgeben, welcher die Fauna des Zechsteins mit den Faunen der vorhergehenden Gruppen des älteren Gebirges vorzugsweise verbindet.

Malacozoen (Mollusken, Weichthiere). Brachiopoden und Acephalen (Lamellibranchiaten) sind weit über die anderen Abtheilungen vorherrschend. Die Brachiopoden vertheilen sich unter die Gattungen Productus, Strophalosia, Spirifer, Terebratula, Orthis, Leptaena, Camarophoria und Lingula. Von diesen hat die Vertretung der Gattung Productus auch wieder besonders dadurch Interesse, dass sie die Permische Fauna den Faunen der älteren Bildungen annähert, da (abgesehen von den wohl sehr zweifelhaften Arten im Muschelkalk von *St. Cassian*) die Gattung in den folgenden Formationen nicht gekannt ist. Strophalosia ist ein vorzugsweise Permisches Geschlecht. Auch die Gattung Camarophoria, welche mit der äussern Form der Terebrateln einen demjenigen von Pentamerus nahe verwandten inneren Bau verbindet, hat ihre Hauptentwicklung in dieser Gruppe, und zeigt ausserhalb derselben nur noch noch einige wenige Arten in älteren Gesteinen. Von Spirifer erscheinen namentlich lang-geflügelte Formen. Eine kürzer geflügelte Form, der Spirifer cristatus, ist mit einer Art des Kohlenkalks (Sp. octoplicatus) sehr nahe verwandt, wenn nicht identisch. Die Gattung Orthis zeigt sich hier zum letzten Male in einer grösseren, freilich zugleich auch eigenthümlichen Form Orthis [Streptorhynchus] pelargonata, während sehr kleine Formen auch noch viel jüngeren Gesteinen, nämlich im Lias, durch DAVIDSON nachgewiesen worden sind.

Die Acephalen (Lamellibranchier) gehören vorzugsweise den Geschlechtern Allorisma, Pleurophorus, Schizodus, Nucula (Leda), Arca, Solemya (Astarte), Avicula (Monotis), Pecten und Mytilus an. Im Ganzen weisen diese Geschlechter mehr auf jüngere Bildungen, als auf ältere hin, und verhalten sich in dieser Beziehung gerade umgekehrt, wie die Brachiopoden. Die Gattung Schizodus ist nahe verwandt mit den Myophorien des Muschelkalks und stellt gewissermassen die älteste Form der später so wichtigen Gattung Trigonia dar. Solemya und Monotis sind ebenfalls nur in jüngeren Abtheilungen des sedimentären Gebirges,

nicht in älteren gekannt. Auch die später so wichtige Gattung Ostrea, von der freilich auch schon aus dem Kohlenkalk eine einzelne Form bekannt ist, findet sich durch eine in den Permischen Gesteinen *Russlands* vorkommende Art vertreten.

Minder zahlreich als die Acephalen sind die Gasteropoden. Auch zeigen sie keine besonders eigenthümliche Formen, sondern die meisten sind unansehnliche Arten wohl bekannter auch in anderen Gruppen des älteren Gebirges verbreitete Gattungen, und namentlich sind unter diesen Pleurotomaria, Turbo, Natica, Loxonema und Macrocheilus zu nennen. Auch von der durch ihre aus mehreren Stücken zusammengesetzte Schaale von den übrigen Gasteropoden so ausgezeichneten Gattung Chiton hat sich in dem Zechsteine *Englands* eine einzelne Art gefunden.

Äusserst dürftig ist die Vertretung der Cephalopoden in den Permischen Schichten. Die bisher bekannten Reste dieser Abtheilung beschränken sich auf zwei mit Arten des Kohlenkalks nahe verwandte Arten der Gattung Nautilus, einen nur in sehr unvollkommener Erhaltung bisher gefundenen Orthoceras und ein in Permischen Schichten *Russlands* beobachtetes Fragment eines Cyrtoceras. Erwägt man die Häufigkeit der Gattung Goniatites in dem Kohlenkalke, so darf deren völlige Abwesenheit wohl als ein bemerkenswerthes negatives Merkmal der Permischen Fauna hervorgehoben werden. Sollten sich in der Folge dennoch Arten derselben finden, so darf man erwarten, dass dieselben eine noch nähere Beziehung als diejenigen des Kohlenkalks zu den Ceratiten des Muschelkalks haben werden.

Arthrozoen (Kerb- oder Gliederthiere). Nur Anneliden und Crustaceen, und beide nur in sehr beschränkter Zahl, vertreten diese grosse Abtheilung des Thierreichs in der Permischen Gruppe. Den Anneliden gehören einige wenige kleine und unansehnliche Arten der Gattungen Serpula, Spirorbis, Vermilia und Filograna an. Von den Crustaceen sind nur die Entomostraca in einiger Manchfaltigkeit durch mikroskopisch kleine Arten der Gattung Cythere (Cytherina), welche gewisse Schichten des *Englischen* Zechsteins in grosser Häufigkeit erfüllen, vertreten. Zu den Phyllopoden wird die Gattung Dithyrocaris gestellt, von welcher ein Paar sehr kleine Formen ebenfalls aus dem Zechsteine *Englands* bekannt geworden sind. Endlich ist auch aus der Familie der Xiphosuren ein freilich wohl noch sehr zweifelhafter Limulus (L. oculatus) in den kupferführenden Sandsteinen des Gouvernement *Perm* vorgekommen. Vergleicht man die

Permische Fauna mit den Faunen der Silurischen und Devonischen Gruppe bezüglich der Vertretung der Crustaceen, so fällt namentlich das völlige Fehlen der in der letzteren so äusserst wichtigen Trilobiten auf. Erwägt man jedoch, dass in der der Permischen zunächst vorangehenden Steinkohlen-Gruppe jene merkwürdige Familie nur noch einige wenige vereinzelt vorkommende und unansehnliche Arten von zwei Gattungen (Phillipsia und Griffithides) zeigt und so ihr bevorstehendes Erlöschen schon angedeutet erscheint, so hört jene Thatsache auf überraschend zu seyn.

Spondylozoen (Wirbelthiere). Nur Fische und Reptilien wurden bisher mit Sicherheit in den Gesteinen der Permischen Gruppe und zwar fast ausschliesslich in dem Kupferschiefer nachgewiesen. Von diesen sind die Fische bei weitem die häufigeren und in der That ziemlich reichlich vertreten. Sie gehören ausschliesslich den beiden grossen Abtheilungen AGASSIZ's, den Placoiden und Goniolepidoti an. Zu der ersteren, deren fossile Reste sich meistens nur auf Zähne und Flossenstacheln beschränken, gehören MÜNSTER's Gattungen Janassa, Dictea, Radamas, Wodnika, Byzenos und die auf Flossenstacheln gegründeten Gattungen Coelacanthus, Gyracanthus und Gyropristis AGASSIZ's. Die wichtigsten Gattungen der Goniolepidoti sind Palaeoniscus, Pygopterus, Platysomus und Acrolepis. Einige Arten der erstgenannten Gattungeu finden sich oft in ungeheurer Zahl der Individuen in dem Kupferschiefer zusammengehäuft. Alle genannten Gattungen der Goniolepidoti gehören übrigens zu der durch die ungleiche Bildung der beiden Schwanzlappen ausgezeichneten Section, welche AGASSIZ als Heterocerci zusammengefasst hat. Die meisten der Permischen Fisch-Gattungen sind übrigens der Gruppe nicht ausschliesslich eigen, sondern kommen auch, wie namentlich Palaeoniscus, Pygopterus, Coelacanthus und Platysomus auch in der im Alter zunächst vorhergehenden Kohlen-Gruppe vor. Nur die Placoiden-Geschlechter, wie Janassa, Dictea, Radamas und Wodnika sind auf die Gruppe beschränkt.

Die Reptilien finden ausschliesslich durch Saurier ihre Vertretung, welche lange Zeit für die ältesten Formen dieser Ordnung der Reptilien galten, bis neuerlichst auch in Schichten der Kohlen-Gruppe mehrere Saurier-Gattungen nachgewiesen wurden. Abgesehen von einigen nur sehr unvollkommen gekannten Gattungen der Permischen Schichten *Russlands*, nämlich Rhopalodon, Brithopus, Orthopus und Syodon sind hier vorzugsweise die drei Gattungen Palaeosaurus, Protorosaurus und Thecodontosaurus zu nennen. Diese Geschlechter gehö-

ren keineswegges, wie diejenigen der Kohlen-Gruppe, dem niedrigsten Typus der Saurier, den Labyrinthodonten, an, sondern ihre in getrennten Alveolen steckenden Zähne, die vollkommenen Bewegungsorgane und andere Merkmale stellen sie vielmehr an die Spitze der Lacerten und als solche hat sie OWEN in seiner Familie der Thecodonten zusammengefasst.

Schliesslich muss hier bei den Wirbelthieren der Permischen Gruppe auch der Vogelfährten in dem Sandsteine des *Connecticut*-Thales gedacht werden, denn wenn gleich das Alter jenes Sandsteins keineswegs unzweifelhaft feststeht, so machen doch seine übrigen thierischen und pflanzlichen Reste die Zugehörigkeit zu den paläozoischen Gesteinen, und zwar im Besondern zu der Permischen Gruppe, wahrscheinlich.

Am Ende der Betrachtung des organischen Charakters der Permischen Gruppe möge hier die nachstehende auf sehr umfassenden und gründlichen Untersuchungen beruhende, von W. KING aufgestellte tabellarische Übersicht der Permischen Fossilien einen Platz finden, in welche jedoch die organischen Einschlüsse des Rothliegenden nicht mit aufgenommen sind.

Summarische Uebersicht der organischen Reste der Permischen Gruppe nach KING.

	Summe der Gattungen.	Summe der Species.	In *England* und *Irland* vorkommende Arten.	Für *England* und *Irland* eigenthümliche Arten	Eigenthümliche Arten *Russlands.*	Eigenthümliche Arten *Deutschlands.*
Pflanzen	17	60	7	? 6	27	26
Thiere						
Spongia	4	5	5	5	—	—
Foraminifera	3	6	6	6	—	—
Polyparia	14	18	11	4	5	2
Echinodermata	2	2	2	—	—	—
Annulata	4	5	5	4	—	—
Crustacea	3	13	12	12	1	
Brachiopoda	14	37	23	9	14	—
Acephala	19	47	30	16	16	? 1
Gasteropoda	? 10	26	21	? 18	3	2
Cephalopoda	3	4	2	1	1	1
Pisces	? 14	? 45	16	? 16	2 od. mehr	27
Reptilia	7	9	3	3	4	2
	114	277	143	100	73	61

Geographische Verbreitung der Permischen Gruppe.

Deutschland, England und *Russland* sind die Länder, in welchen Gesteine der Permischen Gruppe vorzugsweise entwickelt sind. In *Deutschland* ist trotz der sehr ansehnlichen Mächtigkeit der ganzen hierher gehörenden Reihe von Gesteinen das von denselben an der Oberfläche eingenommene Areal vergleichungsweise nur unbedeutend, indem sie fast überall nur in schmalen Streifen oder Zonen an dem Rande älterer Gebirgs-Massen erscheinen. So zeigen sie sich namentlich an dem Süd- und Ost-Rande des *Harzes*, wo sie in der Gegend von *Mansfeld* die grösste Manchfaltigkeit der Gliederung gewinnen. Ferner am Nordrande des *Thüringer Waldes*, wo die Entwicklung der einzelnen Glieder mit derjenigen am Südrande des *Harzes* noch wesentlich übereinstimmt. Dann am Ostrande des *Rheinischen* Schiefer-Gebirges, an welchem die Verbreitung von Gesteinen der Gruppe aus der Gegend von *Frankenberg* bis nach *Stadtberge* im *Diemel*-Thale reicht. In dem zwischen diesen drei Streifen liegenden, von Gesteinen der Trias-Formation eingenommenen Gebiete treten vereinzelt ein Paar kleinere Partieen Permischer Gesteine bei *Allendorf* an der *Werra* und bei *Riechelsdorf* in *Kurhessen* auf. Von noch viel beschränkterem Umfange ist das Erscheinen solcher Gesteine in den Umgebungen der drei merkwürdigen isolirten kleinen Erhebungen des Steinkohlen-Gebirges in der Gegend von *Osnabrück* und *Ibbenbüren*, des *Piesberges*, des *Hüggel* und des *Schaafberges* nämlich. Mantel-förmig diesen Erhebungen angelagert, erscheinen sie an der Oberfläche nur in ganz schmalen Streifen, lassen aber demungeachtet, wenigstens am *Hüggel*, verschiedene Glieder in der normalen Aufeinanderfolge deutlich erkennen, namentlich Rothliegendes, Kupferschiefer und Zechstein.

Im Königreich *Sachsen* ist die Verbreitung von Gesteinen der Permischen Gruppe bedeutend. An den meisten Stellen ist jedoch nur die untere Abtheilung der Gruppe, das Rothliegende, entwickelt. Dieses tritt nach Naumann dort namentlich in drei grösseren Partieen, dem *Erzgebirg'schen*, dem *Döhlener* und dem *Oschatz-Frohberger* Bassin auf. Die obere Abtheilung, die Zechstein-Bildung, zeigt, wo sie am Ausgange der genannten Bassins vorhanden ist, nur eine ganz geringe Mächtigkeit. Die am weitesten gegen Osten gerückte Partie der Permischen Gruppe in *Deutschland* bildet die Entwicklung in den Umgebungen von *Löwenberg* und *Goldberg* in *Schlesien*. Die Gruppe erscheint auch hier noch mit ihren verschiedenen Gliedern und die be-

zeichnenden organischen Reste des Zechsteins haben sich namentlich bei *Logau* am *Queiss* gefunden.

In *England* sind Gesteine der Permischen Gruppe vorzugsweise in einer von *Nottingham* bis *Sunderland* und *Tynemouth* an der Seeküste reichenden Zone entwickelt und hier zeigen sie nach Gliederung und organischem Charakter eine grosse Übereinstimmung mit der typischen Entwicklung in *Thüringen* und *Sachsen*. Sehr abweichend ist die Erscheinungsweise der Gruppe in dem mittleren und südlichen *England*. Hier erscheint sie oft in der Form dolomitischer Conglomerate, wie namentlich in der Nähe von *Bristol*. Nicht nur die nähere Stellung, sondern z. Th. selbst die Zugehörigkeit zu der Permischen Gruppe überhaupt, ist bei diesen Bildungen zweifelhaft. Dasselbe gilt von gewissen in den Umgebungen von *Dungannon* und *Belfast* in *Irland* vorkommenden Gesteinen, welche der Gruppe zugerechnet werden.

In *Frankreich* sind Permische Gesteine, welche durch eine fossile Fauna deutlich als solche bezeichnet wären, nicht bekannt. Wohl aber weiset man verschiedenen eigenthümlichen Bildungen vorläufig ihren Platz in dieser Gruppe an, weil deren organische Charaktere ohne positive Übereinstimmung mit denjenigen der typischen Permischen Gesteine, doch hierher noch am ersten zu passen scheinen. Namentlich gilt dieses von gewissen Dachschiefern bei *Lodève* im Dpt. *de l'Herault*, deren Pflanzen-Reste nach Brongniart den Charakter der Flora der Permischen Gruppe besitzen.

Von allen Ländern zeigt *Russland* die Permischen Gesteine bei weitem in der grössten Verbreitung. Bei fast wagrechter Lagerung nehmen sie hier den grössern Theil der Gouvernements *Perm*, *Orenburg*, *Kasan*, *Nischnei-Nowgorod*, *Jaroslaw*, *Kostroma*, *Wiatka* und *Wologda*, d. i. einen Flächenraum von der doppelten Grösse *Frankreichs* ein. Selbst in hohen nordischen Breiten ist das Vorhandensein von Schichten der Permischen Gruppe nachgewiesen worden. De Koninck* hat unter den durch Roger von der Rhede von *Bell-Sound* in *Spitzbergen* mitgebrachten Versteinerungen mehrere bezeichnende Permische Formen erkannt. Das Vorkommen derselben an dieser Stelle erscheint weniger auffallend, wenn man erwägt, dass durch Keyserling Permische Gesteine in den Fluss-Gebieten der *Petschora* bis zu den Küsten des *Eismeeres* hin aufgefunden worden sind.

Ausserhalb *Europa* ist die Permische Gruppe kaum irgendwo mit

* Vgl. *Bull. Acad. Roy. Belg. XIII, 1846, Part. I*, p. 592; *XVI*, Nr. 12.

Sicherheit erkannt worden, wenn gleich mancherlei Bildungen in verschiedenen Gegenden ihr vorläufig zugerechnet werden. Am wahrscheinlichsten erscheint dem Verfasser die Zugehörigkeit des durch seine Vogelfährten bekannten und meistens als bunter Sandstein angesprochenen rothen Sandsteines des *Connecticut*-Thales in *Nord-Amerika*, welcher auch in den Staaten *Neu-York*, *Neu-Jersey*, *Pensylvanien* und *Virginien* eine der *Atlantischen* Küste parallele Zone bildet. Da die Lagerungs-Verhältnisse ein Anhalten für die nähere Altersbestimmung des Sandsteins nicht gewähren, so kann dieselbe nur mit Hülfe der sehr sparsamen organischen Einschlüsse geschehen. Besonderes Gewicht scheint mir unter diesen auf ein deutliches von *Bristol* in *Connecticut* herrührendes Exemplar einer Art der vorzugsweise Permischen Coniferen-Gattung Walchia gelegt werden zu müssen*. Die aus dem Sandstein bekannten Fische der Gattung Catopterus passen zu dieser Gruppe auch wohl eben so gut, als zu der Steinkohlen-Gruppe, in welche AGASSIZ** sie gestellt hat.

* Dieses von CH. WEATHLEY in dem Museum des *Lyceum of nat. hist. of. New-York* niedergelegte Stück habe ich dort im Jahre *1847* gesehen.

** *Tableau géneral des Poissons fossiles rangés par terrains. Neuchatel, 1844*, p. XXXV u. XXXVI.

Von den charakteristischen Versteinerungen der ersten Periode insbesondere.

I. Pflanzen.

Unter den Gesteinen der ersten Periode enthält nur die obere Abtheilung der Steinkohlen-Gruppe Reste von Pflanzen in bedeutender Häufigkeit und in deutlicher Erhaltung. Hier sind sie aber auch in solcher Menge der Individuen und in solcher Allgemeinheit verbreitet, wie es sich in der ganzen Reihe der jüngeren Formationen nicht wiederholt. Die Pflanzen dieses oberen Theils der Steinkohlen-Gruppe sind sämmtlich Landpflanzen. Dagegen enthalten die Gesteine der älteren beiden Gruppen, der Silurischen und Devonischen (einige wenige Landpflanzen in den letzteren abgerechnet) nur Meerespflanzen. Weder nach Allgemeinheit der Verbreitung, noch nach Häufigkeit der Arten und Individuen stehen aber diese marinen Pflanzenreste den Landpflanzen der Steinkohlen-Gruppe an Wichtigkeit gleich. Ausserdem nehmen sie auch wegen durchgängig unvollkommenerer Erhaltung ein geringeres Interesse als jene in Anspruch.

I, I, A*. Fungi.

Die Pilze sind nach ihrer Natur nur wenig für die Erhaltung im fossilen Zustande geeignet. Auch sind nur sehr sparsame, nicht einmal ganz unzweifelhafte Reste aus den Gesteinen der ersten Periode bekannt. Zuerst beschrieben LINDLEY und HUTTON (*Foss. Flora of Gr. Brit. I*, 65, 181—185) unter der Benennung Polyporites Bowmanni eine Polyporus-Art aus dem Steinkohlen-Gebirge *Englands*. GÖPPERT (Foss. Farrn 262, t. 36, f. 4) entdeckte einen Blattpilz, den er wegen der Ähnlichkeit mit der lebenden Gattung Excipula Excipulites Neesi nannte, auf einer Hymenophyllites-Art aufsitzend, im *Schlesischen* Kohlen-Gebirge.

* Die Nummern und Buchstaben vor den Namen der Classen, Ordnungen und Familien beziehen sich auf die in Thl. I, S. 1—72 durch BRONN gegebene Übersicht der fossilen Pflanzen und Thiere.


3 2044 107 322 133





